

## Amatérské radio

**Vydavatel:** MAGNET-PRESS

Slovakia s.r.o.

ve spolupráci s AMARO spol. s r.o.

**Adresa redakce:** Radlická 2, 150 00

Praha 5, tel.: 57 31 73 14

**Šéfredaktor:** Ing. Radomír Klabal

**Redakce:** Alan Kraus, Roman Kudláč,  
Pavel Meca

**Ročně vychází** 12 čísel, cena výtisku  
25 Kč. Pololetní předplatné 150 Kč,  
roční předplatné 300 Kč.

**Objednávky předplatného** přijímá  
Michaela Jiráčková, Radlická 2,  
150 00 Praha 5

**Rozšiřuje** PNS a.s., Transpress spol.  
s r.o., Mediaprint & Kapa a soukromí  
distributoři.

**Objednávky inzerce** přijímá redakce.

**Inzerciju v SR** vybavuje MAGNET-PRESS  
Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169  
830 00 Bratislava,

tel./fax (07) 525 45 59, (07) 525 46 28

**Objednávky a předplatné** v Slovenskej  
republike vybavuje MAGNET-PRESS  
Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169

830 00 Bratislava,

tel./fax (07) 525 45 59, (07) 525 46 28

**Podávání novinových zásilek** povolené  
Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha  
(č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

**Za původnost** příspěvku odpovídá autor.  
Otisk povolen jen s **uvedením původu**.

**Sazba a DTP:** AK DESIGN - Alan Kraus  
Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit**  
inzerát, jehož obsah by mohl poškodit  
pověst časopisu.

**Nevyžádané rukopisy** autorům nevracíme  
Bez **předchozího písemného souhlasu**  
vydavatele nesmí být žádná část kopíro-  
vána, rozmnožována, nebo šířena  
jakýmkoliv způsobem.

Právní nárok na **odškodnění** v případě  
změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

**Veškerá práva vyhrazena.**

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| Editorial .....                                 | 2  |
| Technika veřejného radiového pagingu .....      | 3  |
| Digitální fotoaparáty .....                     | 6  |
| Palubní počítač (díl II.) .....                 | 8  |
| J. C. Maxwell pro třetí tisíciletí .....        | 17 |
| Světelné závory (teorie) .....                  | 18 |
| Světelná zavora (stavební návod) .....          | 19 |
| K-BOX - nové metody výroby plast. skříněk ..... | 22 |
| Inzerce .....                                   | 23 |
| Pájecí pasty .....                              | 34 |
| Začínáme s Ferdou Mravencem III. díl .....      | 38 |
| Elektronické potenciometry (dokončení) .....    | 40 |
| 50 let kybernetiky (dokončení) .....            | 45 |
| Z radioamatérského světa .....                  | 46 |
| Zábava .....                                    | 54 |
| Řádková inzerce .....                           | 55 |
| Seznam inzerentů .....                          | 56 |





## Vážení čtenáři,

v dopisech, které k nám do redakce posíláte, většinou žádáte o různé rady a o pomoc s problémy, se kterými se při svém radioamatérském hobby setkáváte. Někdo k tomu přidá pochvalnou větu o naší redakční práci, jiný větu, která nás zamrzí. Poměrně často se vyskytuje přání, abychom publikovali víc konstrukcí. Bohužel, právě to není jednoduchou záležitostí, neboť současná ekonomická situace neumožňuje trvale zaměstnávat, anebo alespoň úzce a systematicky spolupracovat s dostatečně početným zázemím kvalitních konstruktérů. Záměry, s nimiž jste byli seznámeni v loňském roce článkem Revoluce v redakci, proto zatím zůstávají alespoň pro blízkou budoucnost jen přáním. Náklady na vývoj i nepříliš objeveného "blikátka", zahrnující kalkulaci pracovního času, cenu potřebného materiálu a ostatní provozní výdaje, vždy překračují výši honoráře, který je v zásadě odvozený ze zisku z prodeje časopisu. Konstruktérům je tato skutečnost známa a proto nepovažují publikování za jediný a hlavní zdroj

svých příjmů, a přirozeně je odsouvají za činnosti výnosnější. Pokud bychom je chtěli "uplatit", aby systematicky pracovali pro vás, a faktická rentabilita "revoluce v redakci" neměla být hluboko pod tím, co by nevyhnutelně vedlo k ekonomickému kolapsu a následné likvidaci časopisu, museli bychom podstatně zvýšit jeho prodejní cenu. Je pravděpodobné, že v důsledku toho by se snížil počet odběratelů, a to by vyústilo v nutnost opět zvýšit cenu. Patrně by to také ovlivnilo počet inzerujících firem, což by mělo za následek další snížení výnosů z prodeje časopisu. Je to smyčka, kterou může nemilosrdně stáhnout každé nedostatečné a do všech souvislostí nedomyšlené podnikatelské rozhodnutí. Uvedené svízele však nejsou jediným problémem. Z vašich ohlasů víme, že to, co jednoho nadchne, jiný posuzuje negativně. Tato rozdílnost je dána věkem, mírou zkušeností a vědomostí, zaměřením na určitou oblast radioamatérství apod. Vede nás to k tomu, že zařazujeme konstrukce jednoduché vedle náročných, i když pro zkušené

amatéry jsou jednoduché "k nepotřebě"; ovšem právě tak jako jsou "k nepotřebě" složitá zapojení pro začátečníky. Pro ně především pak zařazujeme články, v nichž jsou popisovány novinky elektroniky a vysvětlovány jejich funkční, případně konstrukční principy. Mezi našimi čtenáři jsou samozřejmě takoví, co pamatují začátky časopisu, co vystudovali, na druhé straně se však jimi stávají noví mladí nadšenci elektroniky a ti, kteří hledají srozumitelné poučení a chtějí porozumět světu elektroniky, který tak razantně a ovšem velmi příjemně ovládl náš život. Rádi bychom vyhověli všem, ale přesto apelujeme na vzájemné pochopení a toleranci, neboť spektrum vašich zájmů a přání je široké, kdežto naše možnosti omezené. A protože právě do tohoto čísla se nám nepodařilo získat dost konstrukcí, rozhodli jsme se zařazovat stránku, která, jak doufáme, nikomu náladu nepokazí. I ta je samozřejmě otevřena pro vaše příspěvky.

Ing. Radomír Klabal

## Nečekané potvrzení principu duality

V roce 1982 připadlo na jednoho obyvatele Los Angeles 1,3 telefonu, což znamenalo, že nemalá část obyvatel města vlastnila dva telefony. V roce 1997 už to bylo 2,1 telefonu. Tento vzrůst způsobily mobilní telefony. Před třemi lety přišla z L. A. zpráva, že z tamních lékařských záznamů a prováděných testů lze usuzovat na nebezpečí ohrožení mozku bezprostřední blízkosti vysokofrekvenčního elektromagnetického pole. Nyní z L. A. přišla další zpráva dokládající, že s atmosférou přesycenou elektromagnetickým vlněním (tzv. elmag. smog) budou patrně problémy. V ulicích L. A. je totiž možné občas spatřit telefonující, kteří se náhle zastaví jako by do něčeho vrazili. Někteří si přitom počínají jako by něco odstrkovali a vypadají velmi zmatení. Došlo i k úrazům hlavy. Ukazem se začali zabývat vědci ze

známé Stanfordské univerzity. A zjistili, že ovzduší Los Angeles je tak přesycené elektromagnetickým vlněním, že dochází k projevům dualismu vlna - částice, který v r. 1924 formuloval francouzský fyzik L. de Broglie a v r. 1927 experimentálně potvrdili J. Davisson a H. Germer. Podle principu dualismu je částicové (korpuskulární) chování viditelného elektromagnetického vlnění (světla) způsobené shlukováním vln do tzv. zhustků, které mají povahu hmotných částic. V atmosféře přesycené elektromagnetickým vlněním vznikají v důsledku interferencí zhustky podstatně větších rozměrů, které se v důsledku přitažlivých sil dále shlukují a nabývají hmotnosti tak značné, že při střetu s pohybujícím se telefonujícím člověkem, jej na místě zastaví. Lidé, kteří mobilní telefon nevlastní, anebo jej nepoužívají při

chůzi ulic, se patrně o svou hlavu bát nemusí, protože zatím nebyl registrován případ, že by došlo ke srážce megazhustku s netelefonujícím.

-il





# Technika veřejného rádiového pagingu

Doc. Ing. Václav Žalud

Jedním z moderních prostředků pro osobní rádiovou komunikaci je rádiový paging. Termín *paging* obecně značí v angličtině *stránkování*, ale také například *oznamování něčeho*, například příjezdu vlaků na nádraží, předávání vzkazů hostům v hotelu ap. Rádiovým pagingem se potom rozumí předávání krátkých sdělení (pagingových zpráv, resp. volání) prostřednictvím rádiového spojení.

V seriálu článků se postupně seznámíme s principy rádiového pagingu a na závěr podrobněji popíšeme perspektivní panevropský veřejný rádiový pagingový systém ERMES.

## Definice rádiového pagingu

První systémy rádiového pagingu byly určeny pro uzavřené skupiny uživatelů a byly to tedy systémy neveřejné. Později se začaly úspěšně rozvíjet i systémy veřejné, o něž mají zájem jak individuální účastníci, tak i různé profesionální instituce. *Neveřejné systémy rádiového pagingu* jsou i v dnešní době velice aktuální. Jsou využívány hlavně privátními (neveřejnými) institucemi, které vyžadují pokrytí pagingovým signálem pouze na omezených lokalitách (areály nemocnic, průmyslových podniků apod.). Obsahují zpravidla jednu, nebo jen několik stacionárních základnových stanic, jejichž vysílače mají malé výstupní výkony, většinou nepřesahující jednotky watů. *Veřejné systémy rádiového pagingu* jsou určeny pro širokou veřejnost. Pokrývají signálem velké lokality (velkoměsta, celé státy, nebo i kontinenty), přičemž jejich vysílače mají leckdy výkony řádu až stovek watů. Dále se zaměříme pouze na veřejné systémy, neboť neveřejné systémy představují po technické stránce většinou jen jejich zvláštní, zjednodušenou variantu.

Vyčerpávající a přesná definice veřejného rádiového pagingu není snadná. Jednu z prvních - a dnes už poněkud zastaralou - uvádí doporučení CCIR (Mezinárodní poradní komise pro radiokomunikace) č. 584 z roku 1982. Podle tohoto dokumentu (ve volném překladu do češtiny)

*veřejný rádiový paging je systém jednocestného předávání definovaných numerických nebo alfanumerických sdělení (nikoliv řeči), s možností selektivního adresování zvoleného příjemce sdělení, který je na proces předávání upozorněn výstražným signálem. V odborné literatuře ovšem nalezneme i jiné definice, z nichž uvedme alespoň následující: veřejný rádiový paging je systém pro předávání sdělení (nejčastěji tónových, numerických, alfanumerických a datových, zřídka hovorových) z veřejných telekomunikačních sítí na alfanumerické displeje kapesních pagingových přijímačů, pracujících v pásmech velmi krátkých vln; přitom předání zprávy je zaručeno tehdy, nachází-li se přijímač ve vymezené geografické oblasti, a to i v případech, není-li jeho držitel právě přítomen. Paging se také stručně označuje jako systém pro vyhledávání osob nebo systém jednosměrného navěštění, anebo jako radiokontaktní služba; tyto definice jsou však příliš stručné a neupozorňují na hlavní specifické rysy této radiokomunikační služby.*

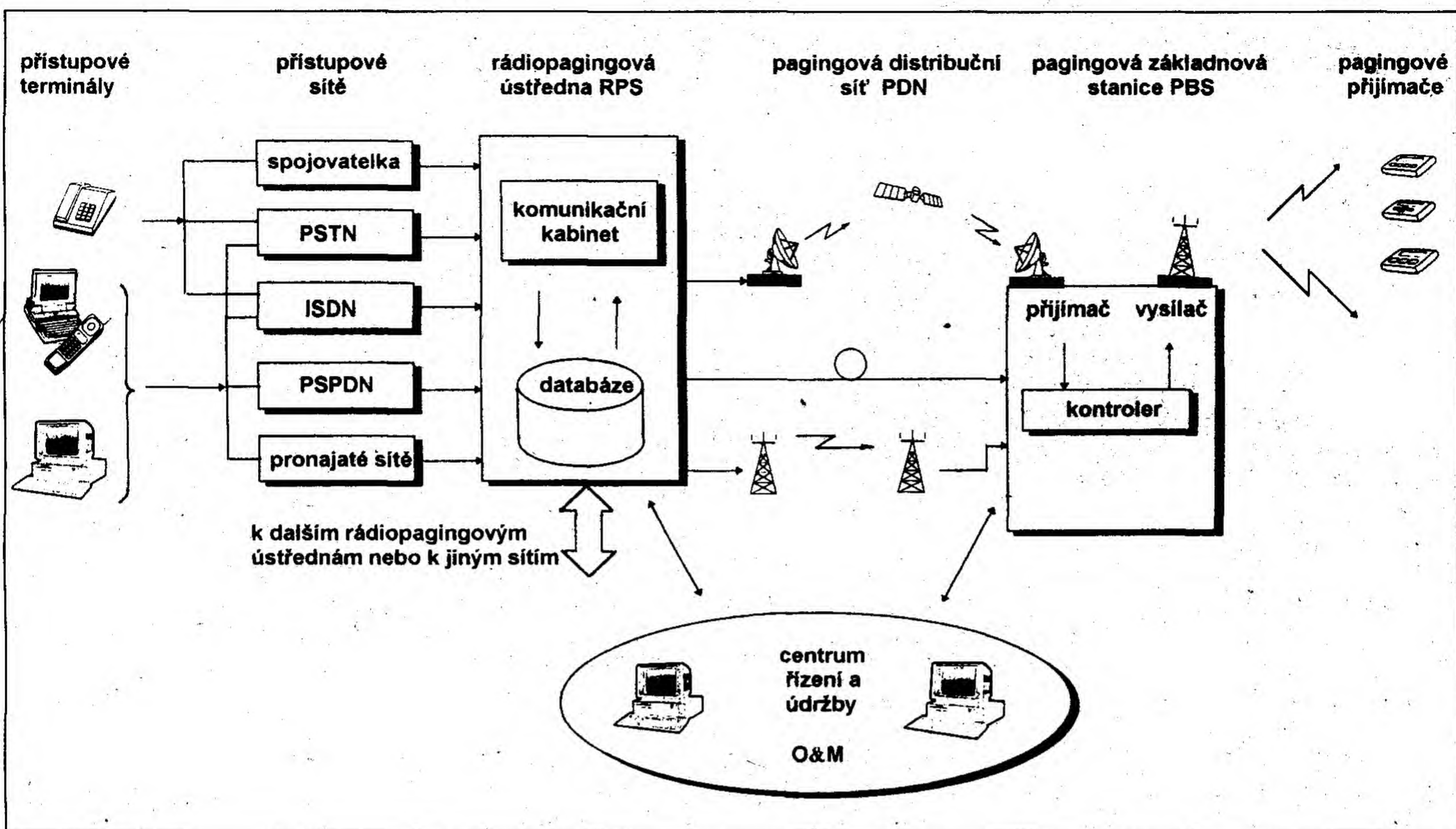
## Základní koncepce rádiového pagingu

Základní koncepce veřejného rádiového pagingu je znázorněna na obr. 1. Zpráva, která má být předána, se zadá do pagingového systému pomocí vhodného *přístupového terminálu*. V prvních fázích rozvoje tohoto prostředku byla využívána jako jediný přístupový terminál běžná stacionární telefonní stanice, která je součástí *veřejné komutované telefonní sítě PSTN (Public Switched Telephone Network)*. Ta ovšem umožňuje pouze předávání tónových nebo numerických zpráv. Má-li být zajištěno i předávání alfanumerických sdělení, musí v systému pracovat spojovatelka, která hovorové sdělení volajícího přijme, převede do vhodné zakódované podoby odpovídající danému komunikačnímu protokolu, a vyšle dál směrem k příjemci. Podobným způsobem lze využívat i veřejné mobilní radiotelefony. Od počátku devadesátých let je však také aktuální možnost vstupu do uvažovaných pagingových systémů i prostřednictvím

rychle se rozvíjejících dalších veřejných i neveřejných telekomunikačních sítí. Jednou z nich je *digitální síť s integrovanými službami ISDN (Integrated Services Digital Network)*, k níž je také možný přístup z běžné telefonní stanice. Důležitým přístupovým terminálem se stává *veřejná datová síť s komutací paketů PSPDN (Packet Switched Public Data Network)* a rovněž *veřejná datová síť s přepojováním okruhů CSPDN (Circuit Switched Public Data Network)*. Samozřejmý je dnes i požadavek možnosti zadávání pagingových sdělení přes *elektronickou poštu* tj. *e-mail a přes Internet*.

Sdělení, zadané některým z uvedených přístupových terminálů, postupuje dále přes *přístupové síť* k vlastnímu pagingovému systému. Zde přichází do *radiopagingové ústředny RPS (Radio Paging Switch)*, která se skládá z komunikačního kabinetu (modulu) a databáze. Databáze obsahuje údaje o účastnících systému, tj. o držitelích pagingových přijímačů; bývá zde zaznamenáno jejich jméno a adresa, typ přijímače, seznam nárokovaných služeb, vymezení provozní geografické oblasti atd. V databázi jsou však shromážděny nejen informace o účastnících systému, ale i další informace o konfiguraci pagingové sítě, jejím provozním zatížení atd. V komunikačním kabinetu se každé přicházející sdělení analyzuje, na základě informací uložených v databázi se ověřuje autenticita volaného účastníka, zjišťuje se zda má na vyžadovanou službu nárok atd. Poté je tomuto sdělení přiděleno náležité místo v řadě všech sdělení čekajících na odeslání do dalšího funkčního celku systému, jímž je distribuční síť. Řazení sdělení "do fronty", respektující nejen dobu jejich příchodu do pagingové ústředny, ale také různé stupně požadované priority odeslání, je u pagingových systémů zcela běžné. Těmto systémům jsou totiž např. v porovnání s celulárními radiotelefony přidělována jen velmi úzká pásma rádiového spektra, což má za následek malou přenosovou kapacitu, nedovolující odesílat všechna přicházející sdělení ihned (tj. v reálném čase). Zmíněným řazením





Obr. 1. Základní koncepce veřejného pagingového systému

je však možné dosáhnout rovnoměrnějšího zatížení rádiového sektoru systému, a to zejména v hlavních provozních hodinách denního cyklu, kdy se volání s nižší prioritou přesunou k odeslání na noční hodiny. Zpoždění v přenosu zpráv - řádu třeba až několika hodin - je vzhledem k charakteru radiopagingové služby, u níž se často nevyžaduje rychlé doručení sdělení, plně odůvodnitelné. Systém potom může při takovéto koncepci obsloužit mnohem větší počet účastníků, než dovoluje reálná přenosová kapacita, limitovaná především jeho rádiovými kanály.

Další funkční jednotkou je *pagingová distribuční síť PDN* (*Paging Distribution Network*). Tato síť předává pagingová volání ke stacionárním základnovým stanicím, které je vysílají k účastnickým pagingovým přijímačům. Distribuční síť využívá k požadovaným účelům různé přenosové prostředky; mohou to být například radioreléové spoje, metalické nebo optické spoje, v poslední době se jako velice funkčně efektivní a přitom ekonomické ukazují družicové spoje. Tyto spoje mohou být ve vlastnictví provozovatele (operátora) pagingové sítě, mohou to však být také spoje pronajaté od jiných institucí (u družicových spojů je tento pronájem více méně nutný).

*Pagingové základnové (bázové) stanice PBS* (*Paging Base Stations*) přijímají vhodným přijímačem pagingové rádiové signály, přicházející z distribuční sítě. V přijímači se tyto signály zesilují, kmitočtově transponují a demodulují a dále přicházejí do kontroléru základnové stanice, který je dočasně ukládá, třídí a upravuje do formátu vhodného pro následující vysílání. Při těchto úpravách se zajišťuje především přesná časová synchronizace vysílání zpráv, která je kritická zejména u moderních systémů používajících tzv. simulcastový přenos. Upravené zprávy vcházejí dále do vlastního vysílače základnové stanice, kde se modulují na vf. nosné vlny, zesilují a vysílají k *pagingovým přijímačům* (*Paging Receivers, Pagers*). Vysílání se uskutečňuje například u perspektivního panevropského systému ERMES v okolí kmitočtu 170 MHz, další kmitočtová pásma jsou v okolí 450 až 470 MHz, ale i jinde. Tato pásma se nacházejí, v porovnání s kmitočtovými pásmy 900 MHz a 1800 MHz využívanými radiotelefony, znatelně níže. To se potom příznivě projevuje v lepším přirozeném pokrytí obsluhovaných oblastí pagingovým signálem. Díky snazšímu ohybu a lomu delších rádiových vln se dostává pagingový signál snáze

zejména do údolí, do velkoměstských ulic, lépe také proniká do budov, nebo do jiných nepřístupných míst.

Všechny moderní veřejné pagingové systémy používají digitální modulace nosných vln, vysílaných základnovými stanicemi. Nejčastější je dvoustavové klíčování kmitočtovým zdvihem 2FSK a čtyřstavové klíčování kmitočtovým zdvihem 4FSK. U modulace 2FSK může kmitočet modulované nosné vlny zaujímat pouze dvě diskrétní hodnoty  $f_1$  resp.  $f_2$ , nazývané signalizační frekvence, které odpovídají modulačnímu bitu 1 resp. 0. U modulace 4FSK může kmitočet nosné vlny zaujímat čtyři diskrétní hodnoty  $f_1, f_2, f_3, f_4$ , z nichž každá odpovídá určité bitové dvojici (dibitu), tedy například dibitu 11, 01, 10, 00. Uvedené modulace se volí pro pagingové systémy z důvodů značné imunity vůči šumu a interferencím přítomným v nepříznivých pozemních radiokomunikačních kanálech. Tyto modulace rovněž umožňují realizaci jednoduchých demodulátorů resp. kompletních pagingových přijímačů v levné monolitické technologii.

Výstupní výkony vysílačů základnových stanic veřejného pagingu bývají řádu desítek až stovek kilowatů. Díky tomu může být síť základnových stanic mnohem řidší než u radiotelefonů, u nichž jsou vysílací výkony zhruba o řád menší.



(v našich podmínkách lze předpokládat, že jedna základnová pagingová stanice bude připadat zhruba na jeden okres). Na druhou stranu však tyto velké výkony vyvolávají akutní nebezpečí vzájemného rušení, zejména s některými pozemními radiokomunikačními službami. Pagingový rozsah v okolí 170 MHz se navíc nachází uvnitř III. televizního pásma, takže zde existuje i nebezpečí interferencí s televizním vysíláním.

Všechny uvedené funkční jednotky, tedy radiopagingová ústředna, distribuční síť a základnové stanice jsou určeny k přenosu pagingových zpráv od přístupových terminálů k pagingovým přijímačům. Dohromady tedy vytvářejí vlastní *přenosový pagingový systém*, jehož provoz je téměř dokonale automatizován. Přitom jedna moderní velkokapacitní pagingová ústředna může přivádět pagingové zprávy až asi k jednomu tisíci základnových stanic, které potom mohou zajistit provoz až pro jeden milión pagingových účastníků. Radiopagingové ústředny s dalšími jim podřízenými bloky lze vzájemně propojit a vytvářet tak rozsáhlejší pagingový systém, obvykle s typickou hvězdicovitou architekturou. V rámci současných výrazných integračních tendencí lze realizovat i vzájemné propojení několika různých pagingových systémů, pokud jsou ovšem alespoň částečně kompatibilní.

K řádné funkci přenosového pagingového systému je nutné ještě *středisko pro řízení a údržbu O&M* (*Operation & Maintenance Centre*), v němž se realizují různé kontrolní a monitorovací funkce, indikují a odstraňují se poruchy v technických složkách systému, v případě potřeby se provádí změna konfigurace systému atd. Funkce centra O&M již vyžaduje spoluúčast "lidského faktoru", tedy manažera systému, různých technických a administrativních pracovníků apod. U moderního rádiového pagingu se funkce O&M soustřeďuje pokud možno do jediného, nebo jen několika málo center (terminálů) O&M, které jsou propojeny s příslušnými složkami přenosového systému (tedy s radiopagingovou ústřednou RPS, se základnovými stanicemi PBS atd.) například pomocí veřejné telefonní sítě nebo jiných telekomunikačních sítí - ať již propůjčených nebo sítí vlastněných operátorem. Řízení přenosového systému se tedy z větší části uskutečňuje na dálku.

Systém rádiového pagingu podle obr. 1 neodpovídá do všech detailů žádnému konkrétnímu systému používanému v praxi, nýbrž je určen ke zjednodušenému vysvětlení základních principů tohoto moderního radiokomunikačního prostředku.

## Problém pokrytí daného území pagingovým signálem a interference

### Různé typy interferencí

U systémů veřejného pagingu se často vyžaduje dokonalé pokrytí i velkých území (celých států, skupin států apod.) pagingovým signálem. K tomu je nutné použít většího počtu základnových stanic, rozmístěných na tomto území. Vzhledem ke značnému nedostatku kmitočtového spektra jsou i "celostátním" pagingovým systémům přidělovány jen relativně velmi úzká rádiová pásma; (tak například systém ERMES pracuje v pásmu 169,4125 až 169,8124 MHz, které má tedy šířku pouhých 399,9 kHz). Za této situace je nutné opakovaně používat rádiové kanály s určitým kmitočtem na více základnových stanicích. Potom zde ovšem vzniká nebezpečí vzájemného rušení (interferencí) mezi těmito stanicemi.

U uvažovaných pagingových systémů mohou obecně vznikat tři různé typy interferencí. Prvým z nich jsou *interference na stejných kanálech*, zmíněné v předchozím odstavci. K nim dochází v případě, kdy pagingový přijímač přijímající požadovanou zprávu od své základnové stanice se nachází v zóně s dostatečně silným nežádoucím pagingovým signálem o téměř kmitočtu, který je vyslán sousední, nebo i vzdálenější základnovou stanicí. Druhým typem jsou *interference na sousedních kanálech*, vznikající vlivem malé blízké selektivity pagingových přijímačů, k nimž přicházejí silné rušivé signály na kmitočtově blízkých kanálech (ať již pocházející od daného pagingového systému, nebo od jiných radiokomunikačních služeb). Třetí typ interferencí, označovaný jako *intermodulační interference*, vzniká v případech, kdy nejrušnější signály na jiných kanálech vytvářejí na nelinearitách pagingového přijímače intermodulační produkty, o stejném kmitočtu jako má užitečný přijímaný pagingový signál. Příjem pagingových signálů je ovšem znesnadňován také šumem a interferen-

cemí přírodního původu (atmosférické elektrické výboje apod.) a rovněž interferencemi průmyslového původu (neodrušené spotřebiče apod.).

### Metody potlačení interferencí

U pagingových systémů, u kterých existují oblasti s překrývajícími se nezanedbatelnými signály různých vysílačů, schopnými vytvářet některé z uvedených typů interferencí, lze nerušený příjem zajistit aplikací jedné ze tří následujících metod (a případně i jejich kombinací):

**Kmitočtovou separací**, která spočívá v tom, že u sousedních (nebo i vzdálenějších, avšak z hlediska rušení "nebezpečných") základnových vysílačů se důsledně používají kanály s co nejvzdálenějšími kmitočty; tím se sníží především nebezpečí interferencí na stejných a na sousedních kanálech.

**Časově sekvenčním přenosem**: Při této metodě sice všechny základnové vysílače vysílají na stejných kmitočtových kanálech, avšak v režimu aktivního vysílání je vždy během jednoho přenosového cyklu jenom jeden z nich, kdežto všechny sousední po tuto dobu nevysílají; pro sekvenční přenos je typická například koncepce osmi základnových stanic s přenosovým cyklem o délce 2 minut, z nichž každá vysílá po dobu svého časového přidělu  $2/8$  minuty = 15 sekund a po následující dobu  $15 \cdot 7 = 105$  sekund nevysílá.

**Simulkastovým (kvazisynchronním) přenosem**: V tomto případě rovněž všechny základnové vysílače v dané oblasti vysílají na stejných kmitočtových kanálech, avšak jejich vysílání je nepřetržité. Jejich modulační signály jsou stejné, přičemž jsou přiváděny ke všem uvažovaným vysílačům v časovém synchronismu, bez ohledu na to, v jaké vzdálenosti se tyto vysílače nacházejí od výstupního bodu distribuční sítě. Potřebné časové vyrovnání (ekvalizace) je ovšem u jednotlivých vysílačů různé, a proto musí být v příslušných časových ekvalizérech nastavováno individuálně, buď manuálně nebo automaticky. Analogové modulační signály jsou na přesnost této časové synchronizace náročné, kdežto dostatečně pomalé digitalizované signály vystačí s mnohem menší přesností (u analogových hovorových signálů je maximální tolerance v časovém synchronismu cca 40 ms,





# Digitální fotoaparáty

Ing. Tomáš Klabal

Digitální fotoaparáty vycházejí z myšlenky zbavit fotoaparát filmu a umožnit nafotografované snímky dále zpracovávat na počítači. Je zřejmé, že při fotografování na klasický kinofilm, máme vlastně jedinou možnost, jak se snímky naložit: V některém z fotolabů nechat z filmu udělat fotografie (šikovnější si své snímky samozřejmě mohou vyvolat doma sami). Takto získané fotografie jsou ovšem v dnešní době svým způsobem anachronismem. Nedají se snadno upravovat, manipulace s nimi je obtížná a fotografováme-li často, pak je poměrně pracná i jejich archivace, nemluvě již o vyhledání jedné konkrétní fotografie nebo dokonce jejího negativu pro

pozdější použití. Chceme-li fotografie zpracovávat, potřebujeme skener, jenže kvalitní skener si nemůže každý dovolit.

V případě digitálního fotoaparátu se snímek ukládá v podobě "nul" a "jedniček" a fotoaparát je vybavený vhodným rozhraním, aby data mohla být odeslána na počítač nebo přímo na tiskárnu. V počítači pak mohou být data zpracována nějakým grafickým editorem nebo archivována. Zatímco běžné fotografie mohou ztrácet s časem na kvalitě, zachovávají si snímky uchovávané na počítačových paměťových médiích původní kvalitu.

Vznik digitální fotografie ovšem není tak jednoduchou záležitostí, jak

by se mohlo zdát. Především uchování barevného snímku ve vysoké kvalitě (a jen stěží si lze představit, že by měly šanci ujmout se drahé digitální fotoaparáty, jejichž výstup by byl nekvalitní) vyžaduje značnou paměťovou kapacitu. Aby byl možné pořídit co nejvíce snímků, používá se nejčastěji ztrátová komprimace JPEG a fotoaparáty nabízejí možnost pořizovat snímky v několika různých rozlišeních. Čím nižší rozlišení použijeme, tím více snímků můžeme do paměti "nafotit", ale jejich kvalita je samozřejmě nižší. Výhodou je, že snímky v různé kvalitě se dají kombinovat a digitální fotoaparáty většinou umožňují uživateli také zjistit, jak se mu snímek povedl a případně

kdežto digitální signál např. s rychlostí 500 bitů/s připouští toleranci až asi 500 ms). Pokud jsou dodrženy uvedené časové limity, může pagingový přijímač přijímat současně i více základnových vysílačů se stejnou modulací, aniž by docházelo ke znatelným interferencím.

U systémů s kmitočtovou separací kanálů musí být pagingové přijímače vybaveny automatickým přeladováním, které vybírá z přijímaných signálů vždy ten nejlepší. Tím se komplikuje jejich zapojení, zvyšuje hmotnost a energetická spotřeba a znemožňuje vlastní příjem při procesu přeladování. Systémy s časově sekvenčním přenosem nevyžadují automatické přeladování a jsou realizačně ze všech tří uvažovaných variant nejjednodušší. Jejich provozní kapacita je však vlivem relativně dlouhých časových intervalů, v nichž jednotlivé vysílače během jednoho přenosového cyklu nevysílají, naopak nejmenší. Systémy se simulcastovým přenosem mají největší přenosovou kapacitu, která nezávisí na počtu základnových vysílačů v dané oblasti. Rovněž nevyžadují přijímače s přeladováním, avšak v jejich infrastruktuře musí být v cestě modulačních signálů zařazeny obvody pro dosažení výše zmíněného časového souběhu na

všech vysílačích. Kromě toho je nutné, aby i kmitočty jejich nosných vln byly udržovány pokud možno s co největší přesností na stejné hodnotě. Moderní systémy často zajišťují splnění tohoto požadavku synchronizací generátorů nosných vln základnových vysílačů pomocí kmitočtových normálů, dostupných prostřednictvím přijímačů družicových systémů pro globální navigaci GPS (*Global System Positioning*).

Systémy se sekvenčním přenosem a systémy se simulcastovým přenosem náleží do společné kategorie, označované jako *jednakanálové systémy SCS (Single Channel Systems)*. Díky tomu je možné prvou kategorii evolučním způsobem převádět na kategorii druhou, aniž by docházelo k přerušení provozu.

## *Pagingové systémy s jedním a s několika rádiovými kanály*

U starších veřejných pagingových systémů s relativně malou provozní kapacitou k přenosu zpráv pro všechny účastníky vystačil jediný úzkopásmový rádiový kanál. K této kategorii patřily například první verze německého systému Cityruf, systému Eurosignal a další. K zamezení interferencí se zde musí u blízkých základnových vysílačů apliko-

vat principy časově sekvenčního přenosu. Pagingové přijímače jsou při této koncepci fixně laděny na jeden kanál a jsou proto jednoduché a levné.

Moderní veřejné pagingové systémy s velkým počtem účastníků dostávají k dispozici od regulačních orgánů již širší rádiové pásmo, jehož efektivního využití lze dosáhnout jedině použitím více rádiových kanálů. Tak například celoevropský systém ERMES má k dispozici pásmo o šířce cca 400 kHz, do něhož je situováno 16 rádiových kanálů, se vzájemným odstupem nosných vln 25 kHz. Na využívání těchto kanálů se ve většině států podílí více operátorů (provozovatelů) systému. Libovolný pagingový přijímač zde potom musí být schopen funkce na všech 16 kanálech tak, aby mohl vždy přijímat signál od svého operátora, bez ohledu na to, na kterém kanálu tento operátor vysílá. Takový přijímač musí být vybaven obvody pro automatické skenování (přeladování) po všech uvedených kanálech a také obvody pro identifikaci správného, jemu určeného kanálu. Je proto složitější než přijímače jednakanálové.

Pokračování příště



jej rovnou přexponovat eventuálně smazat.

Digitální fotoaparáty pro běžné uživatele už nabízí většina výrobců v oboru, za všechny uveďme alespoň Olympus, Kodak, Minolta a Casio. Design kamer sahá od klasických tvarů připomínajících běžné kompaktní fotoaparáty až po futuristické "bedýnky", které se nemusí každému líbit.

Snímek se do paměti digitálního fotoaparátu dostane stejně jako u běžné kamery. Světlo projde přes čočku, ale nedopadá na film, nýbrž na mřížku prvků citlivých na světlo, na jejichž počtu závisí, jakého maximálního rozlišení může fotoaparát dosáhnout. Fotocitlivé elementy dopadající světlo převedou na napětí (čím světlejší barva, tím vyšší napětí), které je potom konvertováno na digitální data odpovídajícího formátu. K uložení dat se používají různé druhy paměti (k záznamu se používá např. i klasická 3,5" disketa nebo karty, které se pak vloží do speciálního držáku a mohou být čteny v 3,5" mechanice). Ty jsou zpravidla výměnné a nezávislé na bateriích, takže se o trvalé uchování pořízených záběrů nemusíme obávat. Běžnou kapacitou záznamových médií jsou dva až čtyři MB; např. Olympus Camedia 1000L používá jako záznamové médium kartu Smart-Media s kapacitou 2 MB, na níž lze zaznamenat až 24 snímků v úsporném módu s rozlišením 640 x 480 bodů, ale jen 3 snímky v nejvyšší kvalitě s rozlišením 1024 x 768 bodů. Z toho je patrné, že chceme-li během dovolené hodně fotografovat a chlubit se pak "úžasnými" záběry architektury či hor a nechceme-li s sebou vláčet notebook, musíme mít dostatečnou zásobu paměťových karet.

Uživatelé digitálních fotoaparátů se nemusí obávat, že budou ochuzeni o funkce, které dnes nabízejí standardní aparáty. Běžně je k dispozici několik režimů blesku (včetně funkce pro potlačení efektu tzv. červených očí), samospoušť či zoom. Nesrovnatelnou a nespornou výhodou tohoto typu fotoaparátů je možnost propojení na počítač, tedy možnost editovat snímky ještě před vytištěním. Ze snímku můžete tudíž snadno odmazat třeba tchýni a naopak "přistavit" k sobě atraktivní blondýnu z jiného záběru.

Většina digitálních fotoaparátů dostupných na trhu je vybavena sériovým portem, takže při komunikaci s počítačem nevznikají problémy. Výhodou je i to, že většinou se data zaznamenávají ve formátu JPEG, který je dnes velmi rozšířen a většina kvalitních kreslicích programů jej podporuje. Nehledě na to, že je to i formát využívaný běžně na Internetu.

Pokud jde o fotoaparáty pro amatérské použití, dosahuje současné špičkové rozlišení přibližně 1280 x 1024, ale je pravděpodobné, že vzhledem k omezeným možnostem paměti se většina uživatelů spokojí se snímky v kvalitě nižší.

Povšimněme se trochu blíže nabídky japonské společnosti Olympus, která je v současnosti patrně špičkou v oboru klasických i digitálních fotoaparátů. Olympus nabízí několik typů digitálních fotoaparátů s pamětí buď dva nebo 4 Mb. Jsou to kompaktní fotopřístroje pro běžné uživatele a jednooké zrcadlovky s trojnásobným transformátorem pro náročnější profesionální využití. Pro zajímavost si uveďme, že například typ C-1400L je vybaven objektivem Olympus 9,2 – 28 mm/F2,8 – 3,9. Zrcadlovky dokáží snímat již od třiceti centimetrů (zaostřování je automatické) a disponují všemi běžnými funkcemi. Výše uvedený typ nabízí expoziční časy od 1/4 do 1/10000 s. Zrcadlovky jsou napájeny čtveřicí tužkových baterií, přičemž bez nich váží něco málo přes půl kila; menší kompaktní přístroje ovšem váží sotva polovinu. Olympus nabízí řešení i těm, kteří nemají počítač (možnost přenést data do počítače je samozřejmostí), neboť snímky lze vytisknout pomocí barevné sublimační tiskárny přímo z fotoaparátu. Tiskárna je samozřejmě barevná a tiskne s rozlišením 306 dpi x 306 dpi na papír o rozměrech 100 x 141 mm (rozměr snímku je 85 x 113 mm); při tisku se používá sublimační tisková metoda YMC. Výrobce přitom udává, že kvalita tisku je srovnatelná s inkoustovou tiskárnou, která by pracovala s rozlišením 5000 dpi! Při spojení s počítačem (PC i Macintosh) zvládá tisk ze všech grafických aplikací.

Pokud se uživatel rozhodne přenést snímky do počítače a nemá žádný vhodný software na jejich zpracování, nabízí Olympus jedno-

duchý program Photo Album se snadno pochopitelným ovládáním, pomocí kterého je možné snímky archivovat. Ke každému z nich lze přidat několik klíčových slov, která usnadní vyhledávání snímku. Mimo to je možné připojit ke každému obrázku i podrobnou poznámku. Snímky z alba lze tisknout nebo z nich vytvářet vlastní animované prezentace. Je samozřejmé, že obrázek v počítači může být použitý nejrozličnějším způsobem, třeba na webovské stránce Internetu. Firma Olympus nezapomněla ani na to, že amatérští i profesionální fotografové mají doma negativy nebo diapozitivy z dob, kdy ještě digitální fotografie neexistovala. Řešením, jak tyto snímky dostat do počítače a zařadit je do alba, je skener filmů, který pracuje nejen s kinofilmem, ale i filmy systému APS (v tomto případě je nezbytné použít adaptér). K počítači se skener připojuje přes paralelní port a maximální rozlišení je 1770 dpi (v případě pětaticetimilimetrového kinofilmu to znamená rozlišení 1600 x 2400 pixelů; snímek v této kvalitě je přitom naskenován za 5 min.).

Digitální fotoaparáty se stávají zajímavou alternativou běžným fotoaparátům, i když se domnívám, že většího rozšíření zatím dosáhnou asi jen mezi těmi, pro které je spojení fotografie a počítače nezbytné; neocenitelným pomocníkem se tak stanou nejen pro ty, kdo vytvářejí multimediální prezentace, ale třeba i pro umělce, kteří chtějí vytvořit neobvyklé efekty. Běžnému uživateli, který fotoaparát používá jen příležitostně bude nejspíš ještě nějakou dobu trvat než bude ochoten zaměnit kinofilm za kartu, zejména dokud nebudou cenové relace obou způsobů pořizování snímků v rovnováze. Neboť ne každý uživatel fotoaparátu má doma počítač a kupovat k novému digitálnímu fotoaparátu ještě počítač a speciální tiskárnu, pořizovat relativně často barevné tiskové náplně a drahý papír pro tisk je zatím poněkud nákladné a pro fotografa amatéra není vyváжено novou kvalitou a užitnou hodnotou. Vývoj v digitální technice je ovšem překotný, takže být prorokem na tomto poli není vděčné.



# Palubní počítač - díl II.

Roman Pilný

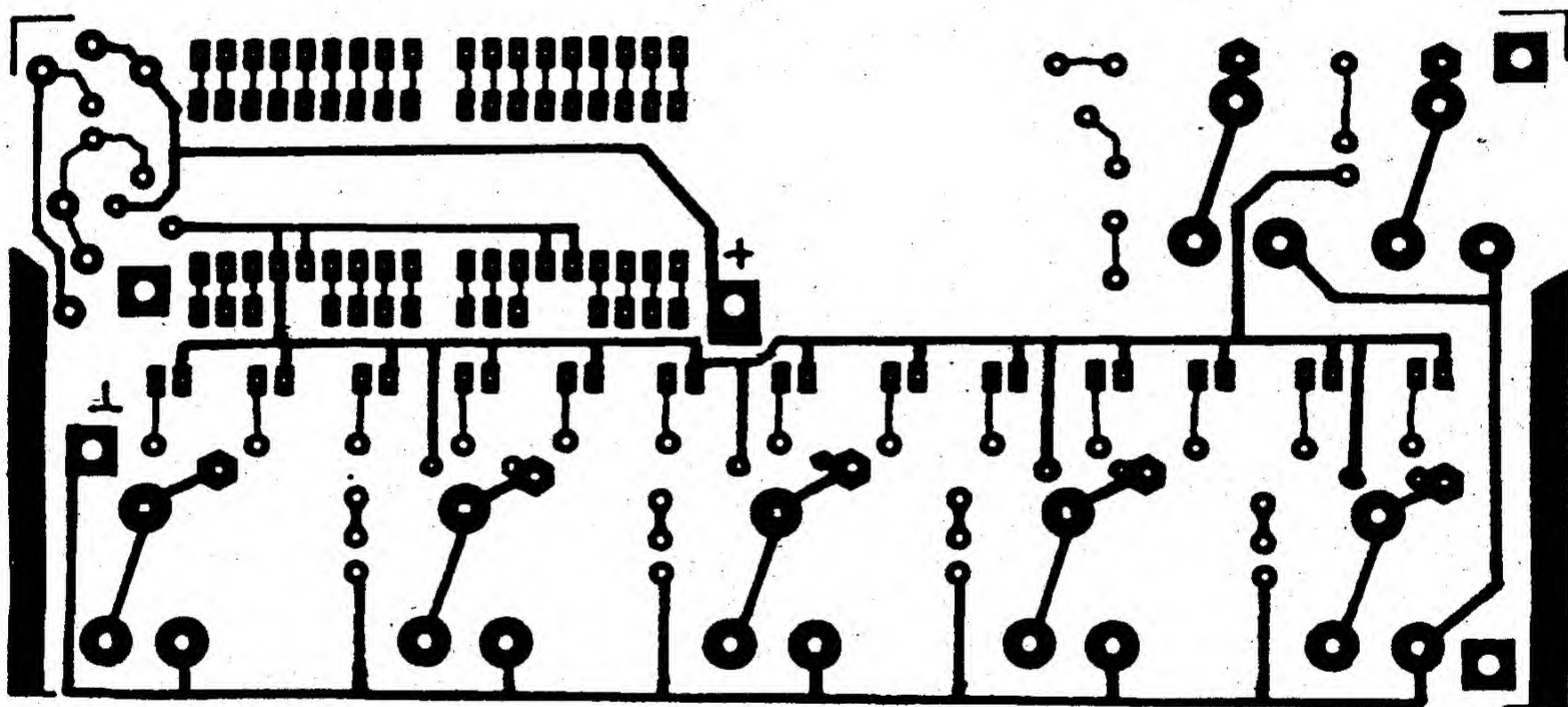
## Osazení desek plošných spojů a jejich oživení

Elektronika počítače je umístěna na dvou deskách plošných spojů, které jsou k sobě sletovány a jejich vzájemně kolmé postavení je jištěno trojúhelníkovými úhelníky z kuprextitu (C), do něhož jsou zapuštěny matky M3, k nimž je přišroubován kryt. Vodorovná deska (A) nese procesor a periferní obvody; vyobrazení desek je v jednostranném i oboustranném provedení, avšak výkresy jsou pro konstrukci s jednostrannou variantou plošného spoje. Svislá deska (B) je určena k umístění displeje,

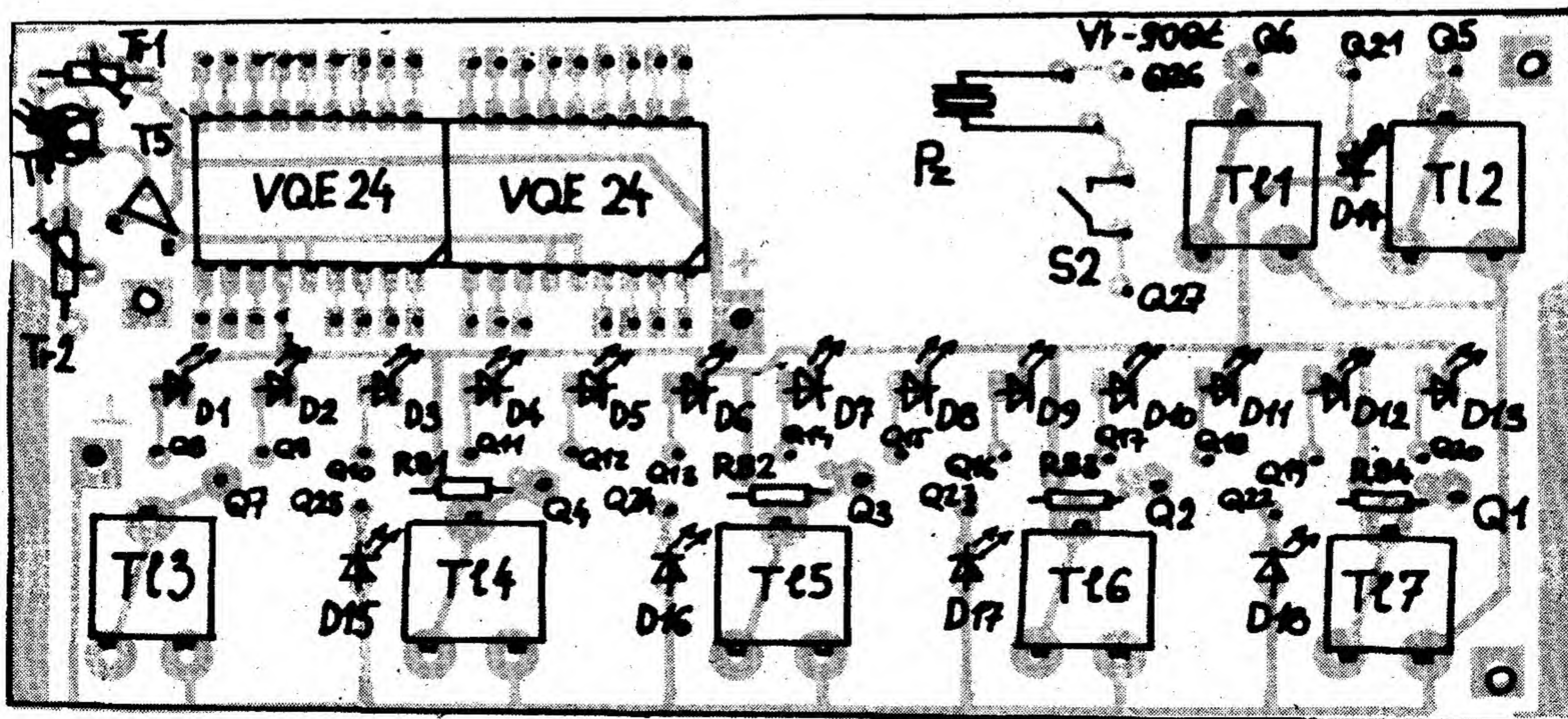
fototranzistoru, trimrů, pro nastavení jasové automatiky, piezokeramického měniče, vypínače akustického signálu, tlačítek a svítivých diod indikujících zvolenou funkci. Desky jsou propojeny čtyřmi plochými sedmivodičovými kabely pro připojení sedmisegmentovek displeje, a dvanácti jednoduchými kablíky (pro kladný a záporný pól napájení, výstupy 7 tlačítek, 2 vodiče pro připojení segmentů desetinných teček na displeji a vstup piezoelektrického měniče). Je možné použít takřka libovolný dvouvývodový piezokeramický měnič bez samovybuzování. V konstrukci jsou použita tlačítka

ze staré počítačové klávesnice (2 x "Shift" a "Alt", dále "Insert", "Home" a "Delete"). Je však třeba použít tlačítka kontaktního typu s přechodovým odporem od 0  $\Omega$  do 100  $\Omega$ . Jako vypínač akustického signálu může sloužit libovolný miniaturní typ.

Při propojování nejprve zapájíme drátové propojky, nakonec integrované obvody a patice. Obvody 7474 a dekodéry 4543 zasadíme do patic, u vývodů krystalu a kondenzátorů C4 a C5 zapájíme součástky s co nejkratšími vývody. Zobrazovače umístíme do 40 vývodové patice, fototranzistor zapájíme s vývody

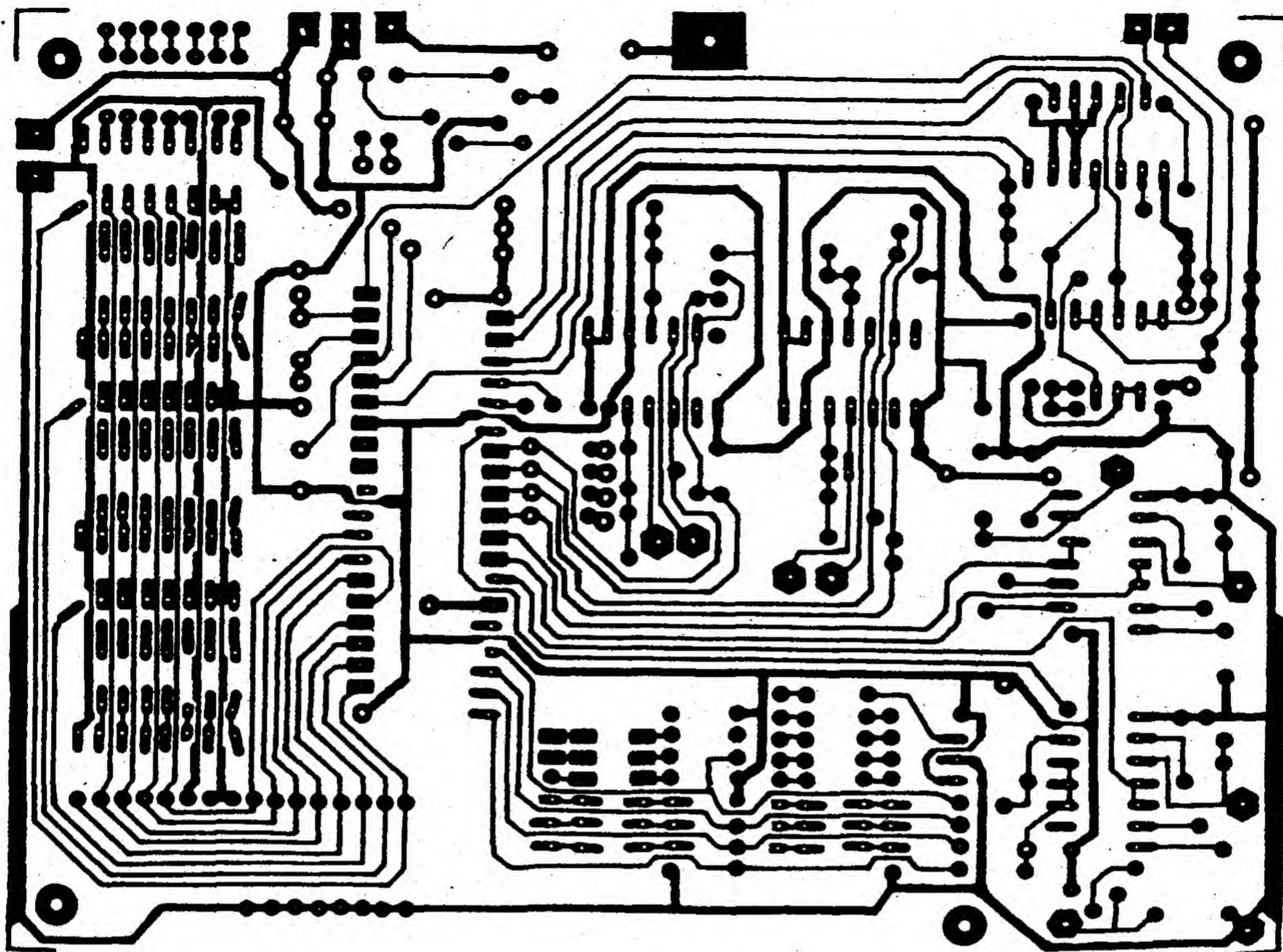


Obr. 1. Jednostranný plošný spoj desky displeje

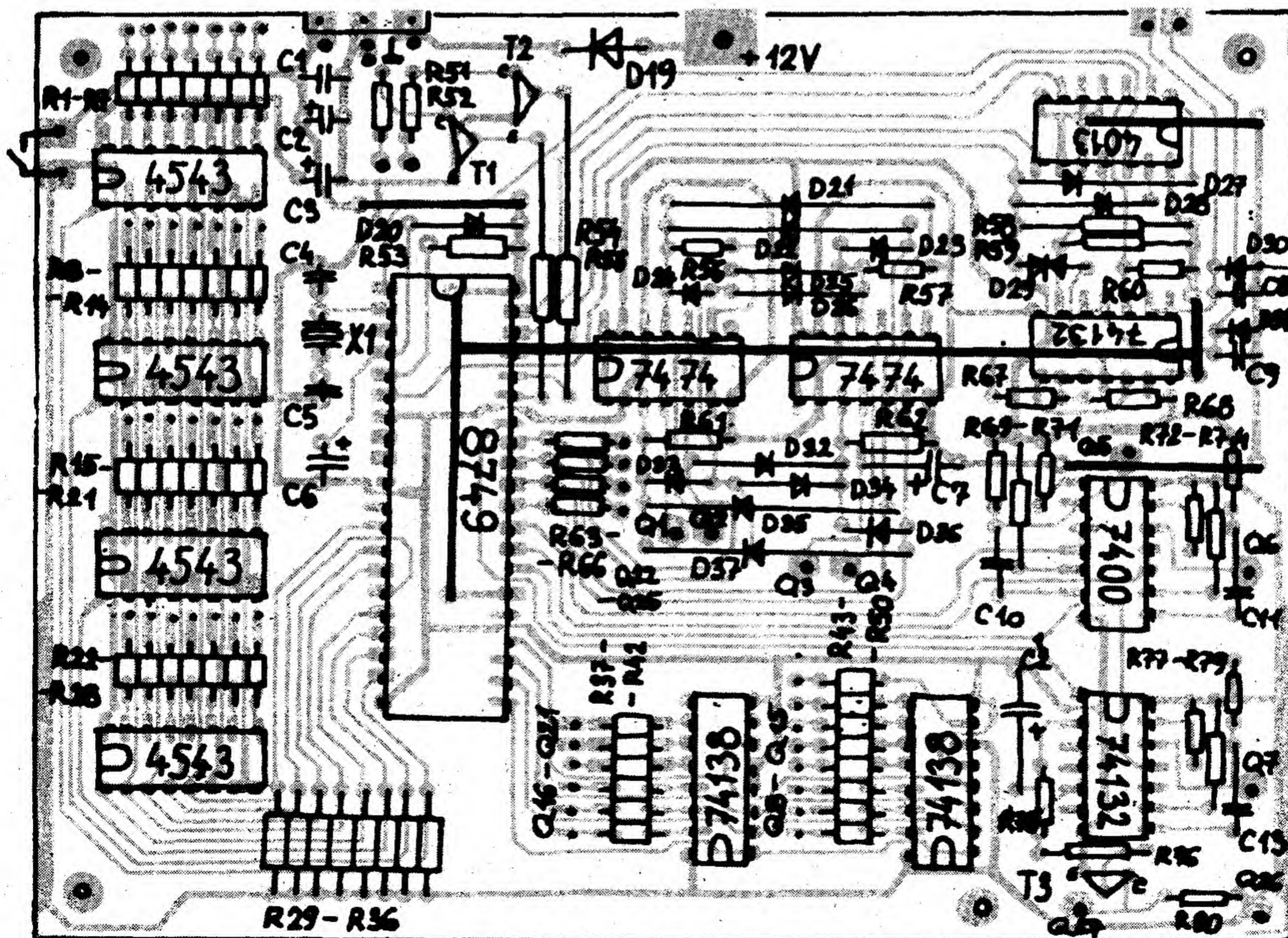


Obr. 2. Rozložení součástek na jednostranné desce displeje



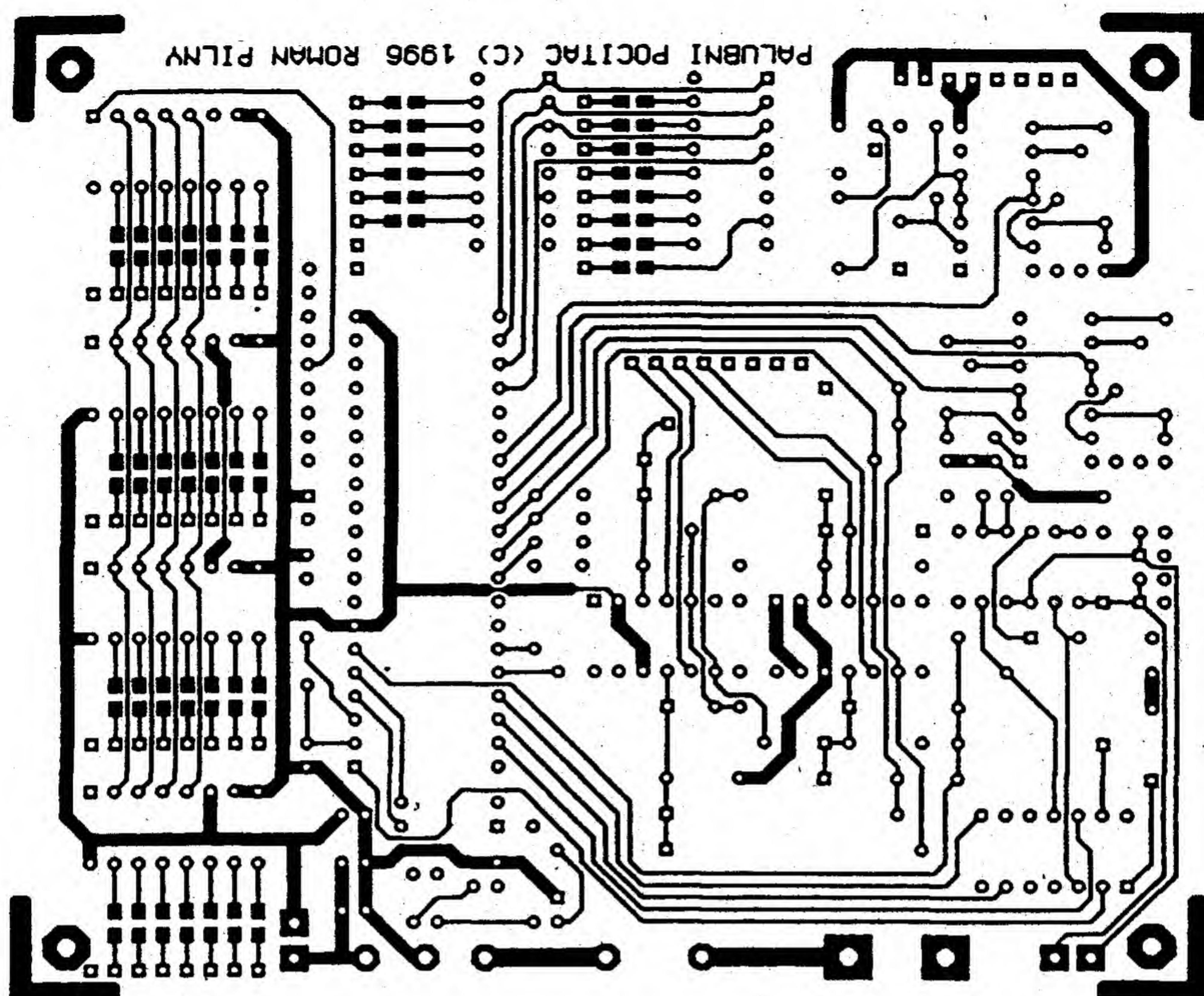


Obr. 3. Jednostranný spoj základní desky

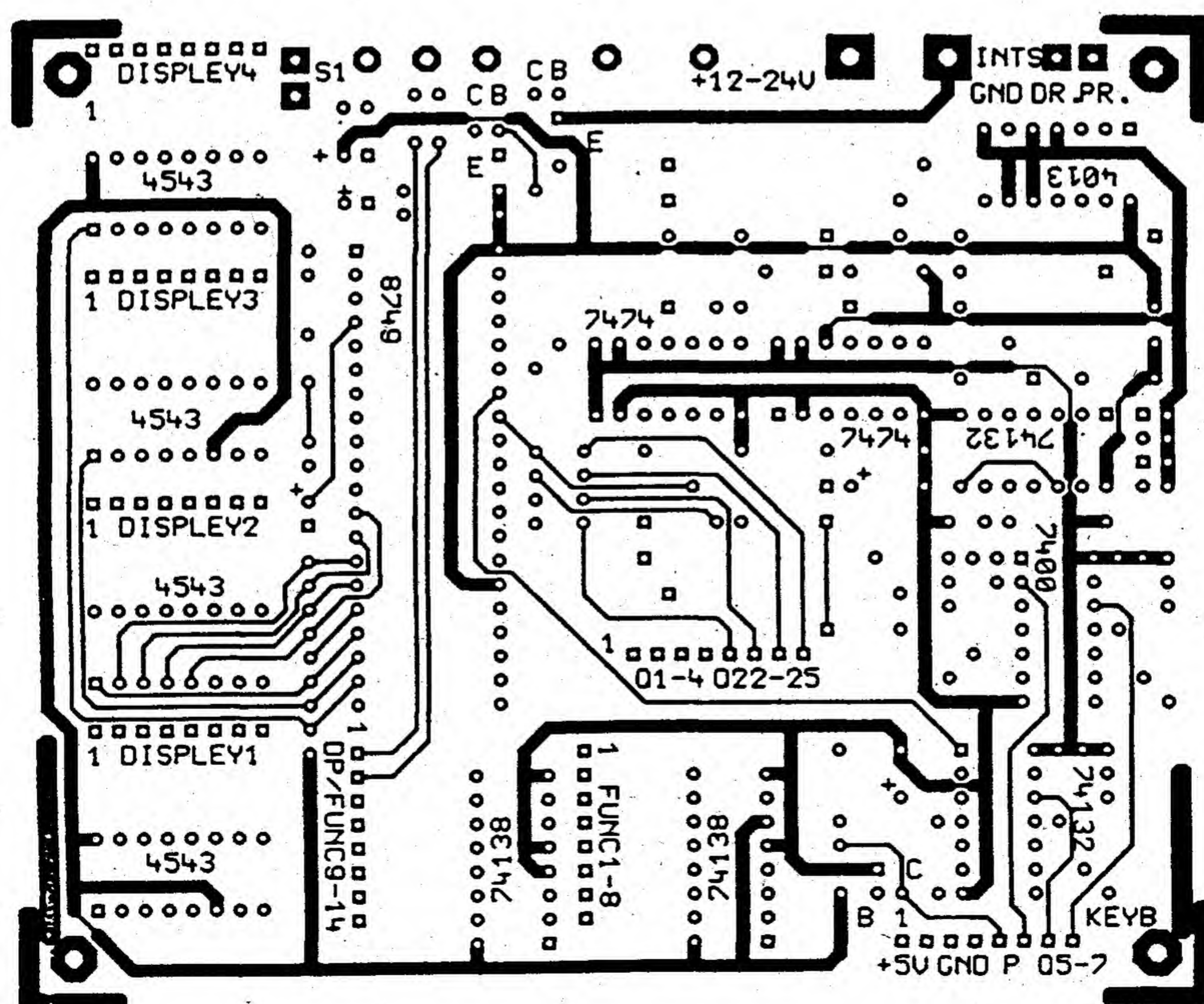


Obr. 4. Rozložení součástek na jednostranném spoji základní desky



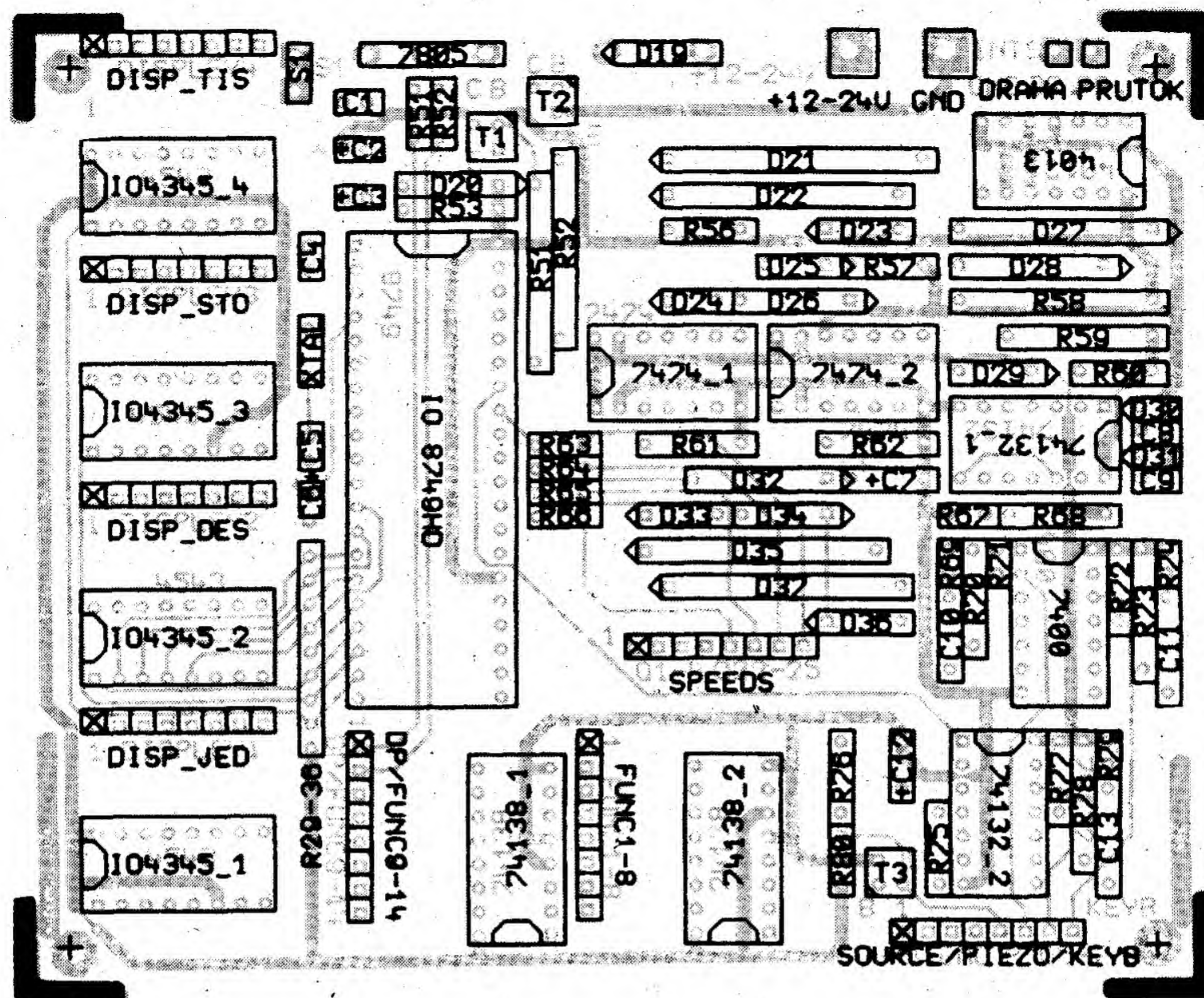


Obr. 5. Oboustranná základní deska plošného spoje - strana A



Obr. 6. Oboustranná základní deska plošného spoje - strana B





Obr. 6. Rozložení součástek na oboustranné základní desce plošného spoje

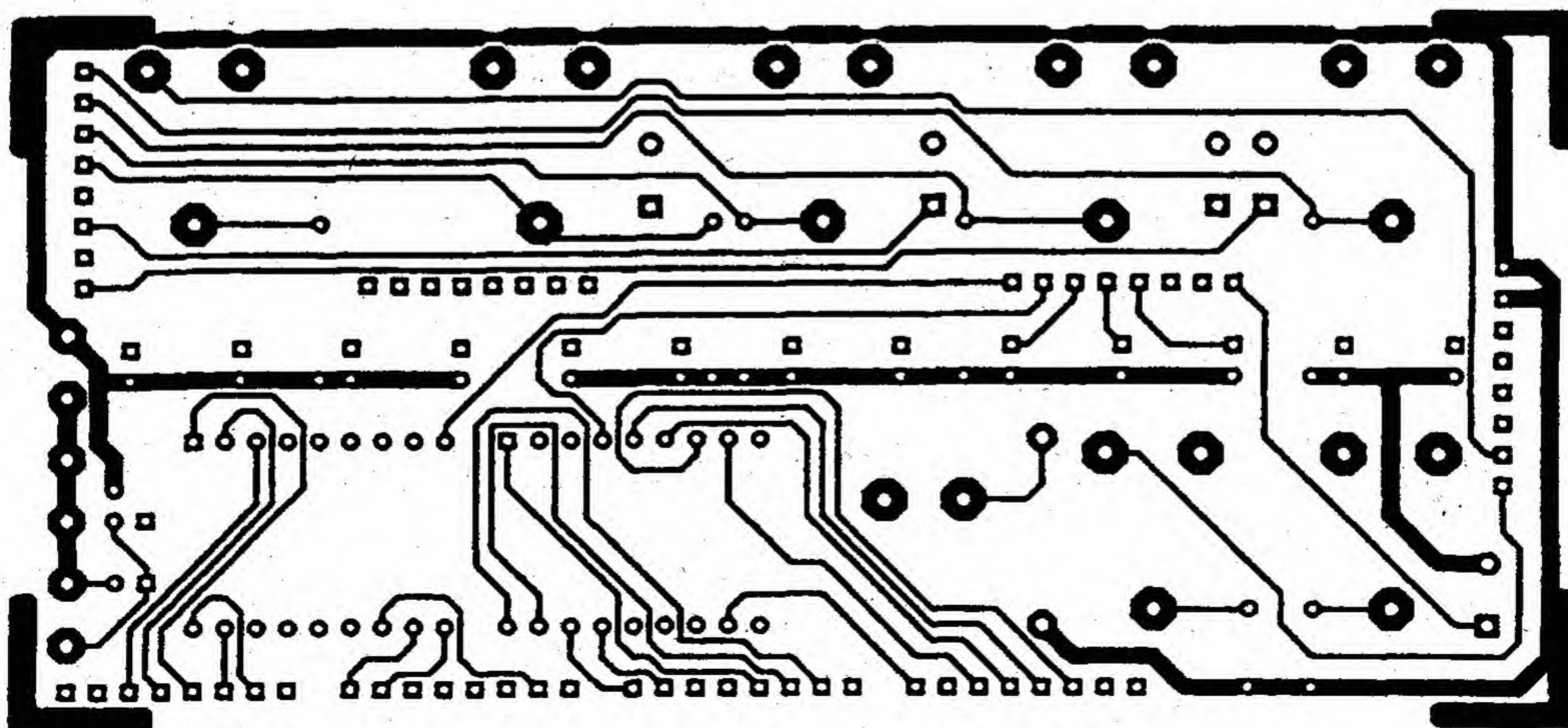
dlouhými asi 10 mm, aby byl blíže k okénku v čelním štítu, a cca 10 mm vývody ponecháme i u svítivých diod. Trimry pro nastavení jasové automati-ky pájíme ze strany spojů!

Oba plošné spoje sletujeme k so-bě pomocí kuprexitových úhelníků (C), zapájíme signální vodiče do tlačítek, do svítivých diod, piezo-elektrického měniče, vodiče od dese-tinných teček a vodiče napájecí. Nakonec pájíme ploché kabely pro vedení signálů. Všechny vodiče

ponecháme delší, aby byl v případě potřeby k oběma deskám snadný přístup. Nakonec do základní desky (A) vpájíme asi 15 cm dlouhý dvou-žilový kabel s přepínačem napájení mezi provozním a klidovým stavem, asi 10 cm dlouhý trojžilový kabel pro stabilizátor 7805 (tyto součástky jsou umístěny na zadní stěně přístroje) a asi 15 cm dvoužilového napájecího kabelu.

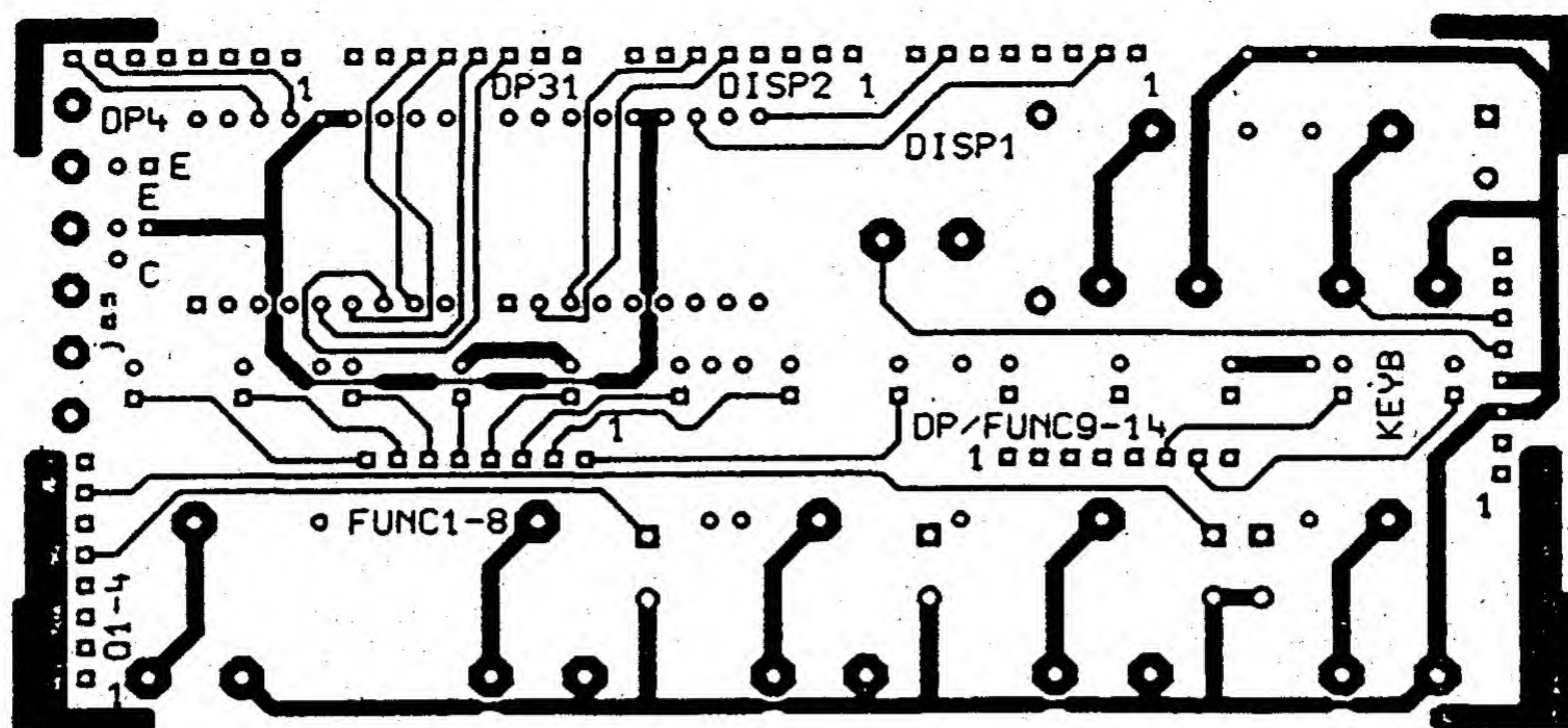
Při prvním ožívování ponecháme procesor mimo patici, přepínač na-

pájení rozpojený a připojíme napájecí napětí. Na pinu č. 40 u patice mikro-procesoru musí být napětí 5 V, stejně jako na pinech č. 14 u obvodů 4013 a 74132 (1). Pokud napětí nezjistíme, zkontrolujeme polaritu napájecího na-pětí, polaritu diody D19 a funkčnost stabilizátoru. Jsou-li případné závady odstraněny, přepneme do provozního stavu. Měl by se ozvat pískavý zvuk piezoelektrického měniče a rozsvítit se dioda v tlačítku pro rychlost 50 km/h. Pokud se při stisku tlačítek

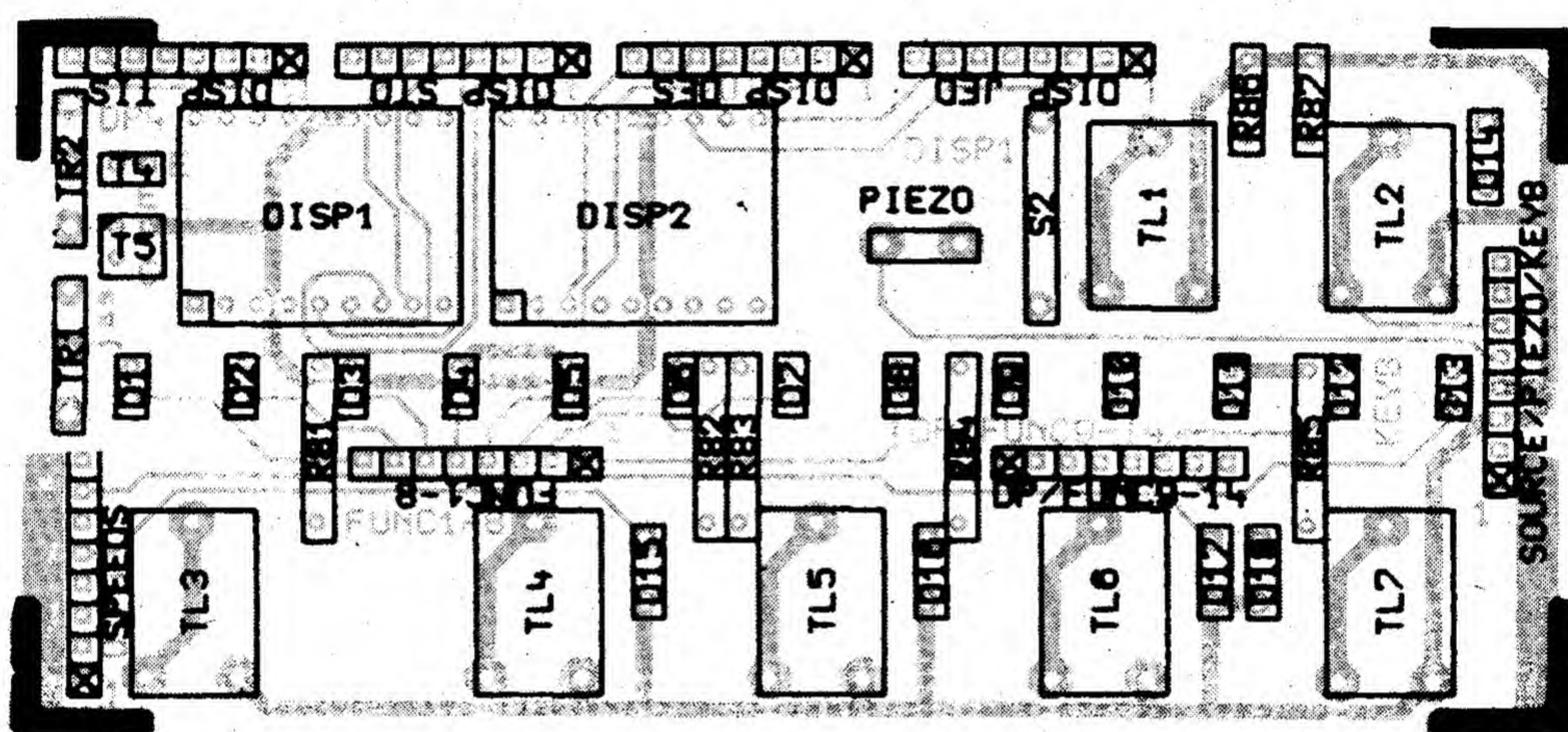


Obr. 7. Oboustranná deska plošného spoje displeje - strana A

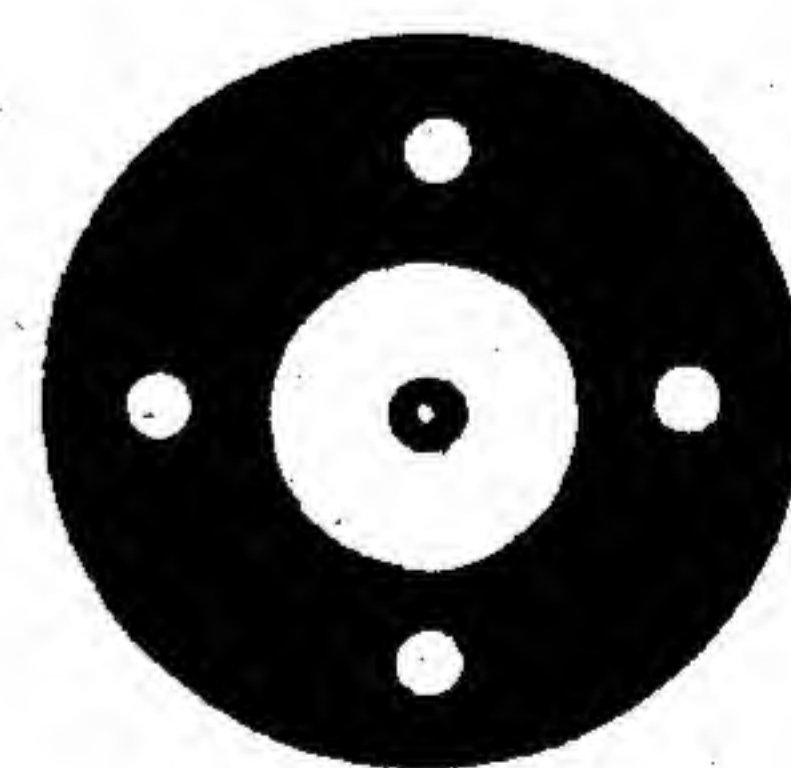
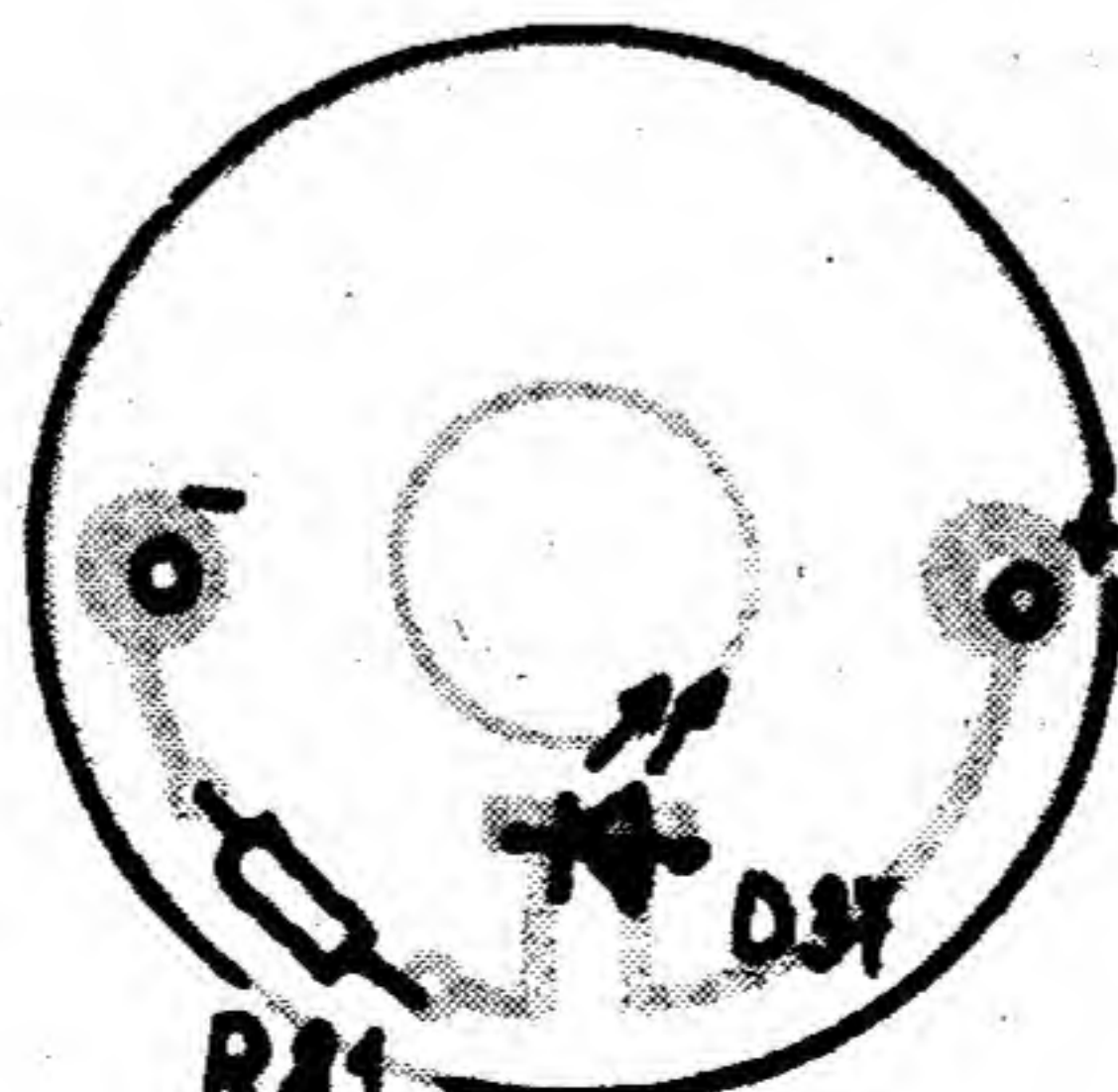
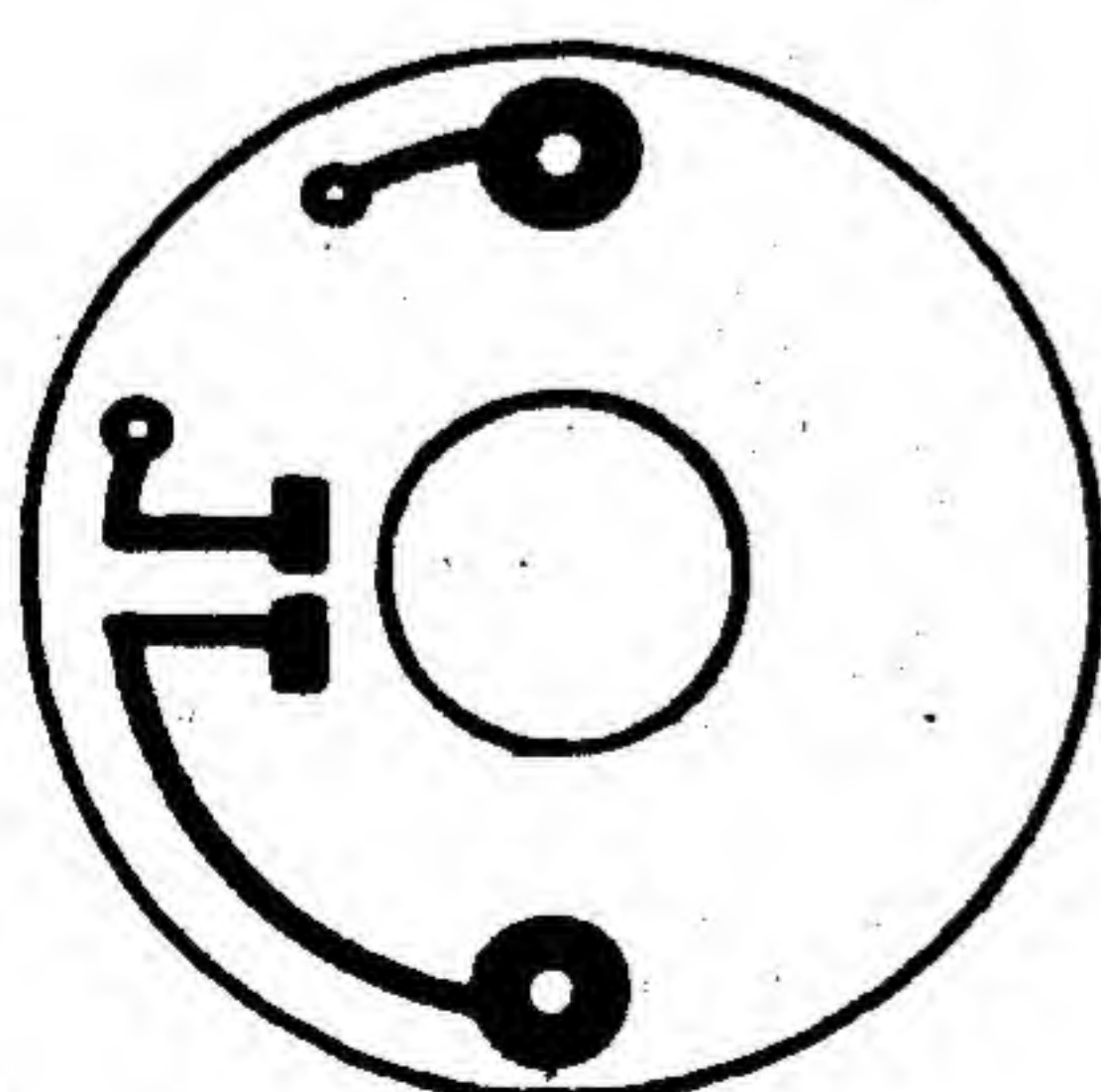
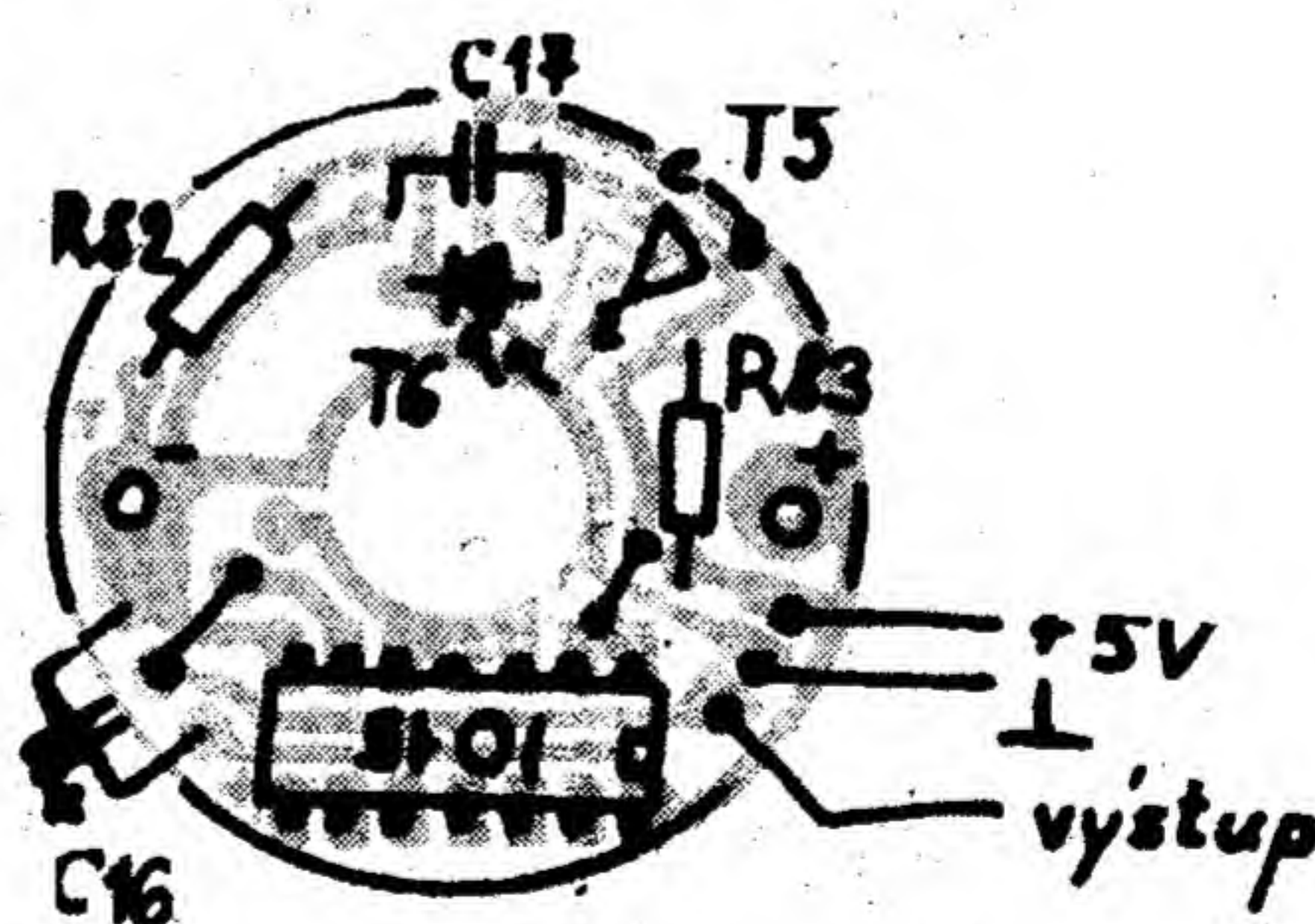




Obr. 8. Oboustranná deska plošného spoje displeje - strana B



Obr. 9. Rozložení součástek na oboustranné desce plošného spoje displeje



Obr. 10. Deska s plošnými spoji čidla dráhy a rozložení součástek na plošném spoji.



diody rozsvěcují, ale nezhášejí předchozí, pak použitá dvojice obvodů 7474 se značně liší v době odezvy na výstupu a bude třeba vyzkoušet jinou dvojici.

Jsou-li obvody a funkce v pořádku, odpojíme napájecí napětí a zasuneme do patice naprogramovaný procesor. Přepínač napájení ponecháme v poloze provozního režimu (napájení pro všechny IO) a připojíme napájení. Po krátkém píknutí se

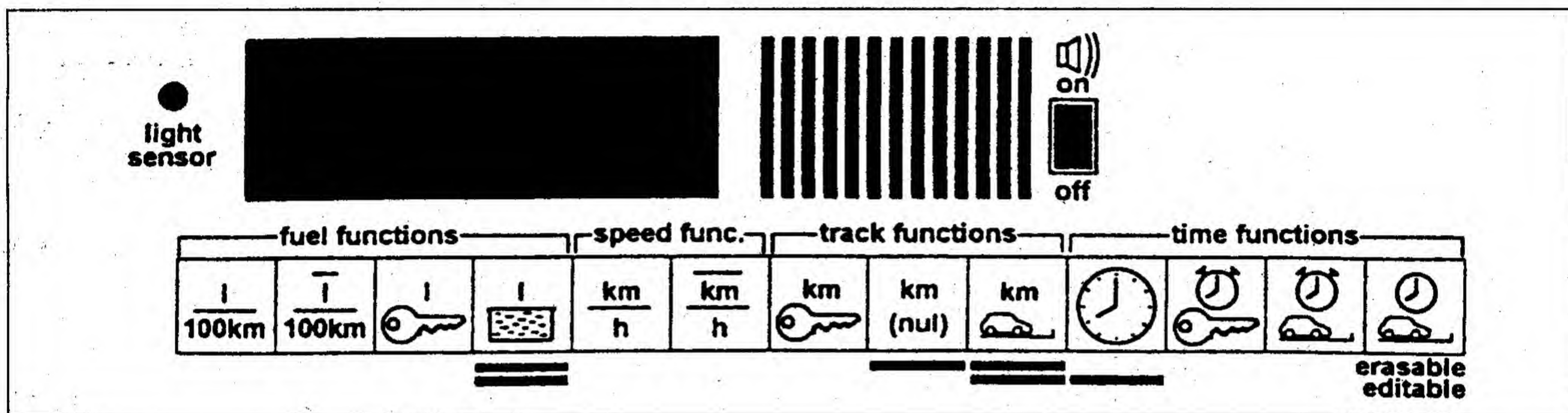
poslední funkce se rozsvítí červená LED v tlačítku CLEAR a cyklus volby lze opakovat.

Pokud displej po vypnutí a opětovém zapnutí po 2 či více minutách neudává správný časový údaj a nenastaví se rychlostní pásmo 50 km/h, pak nefunguje blok zjištění stavu. Napětí na děliči R57 a R58 má být v provozním režimu asi 4,5 V, signál na výstupu z hradla, na něj je dělič připojen, je v provozním režimu

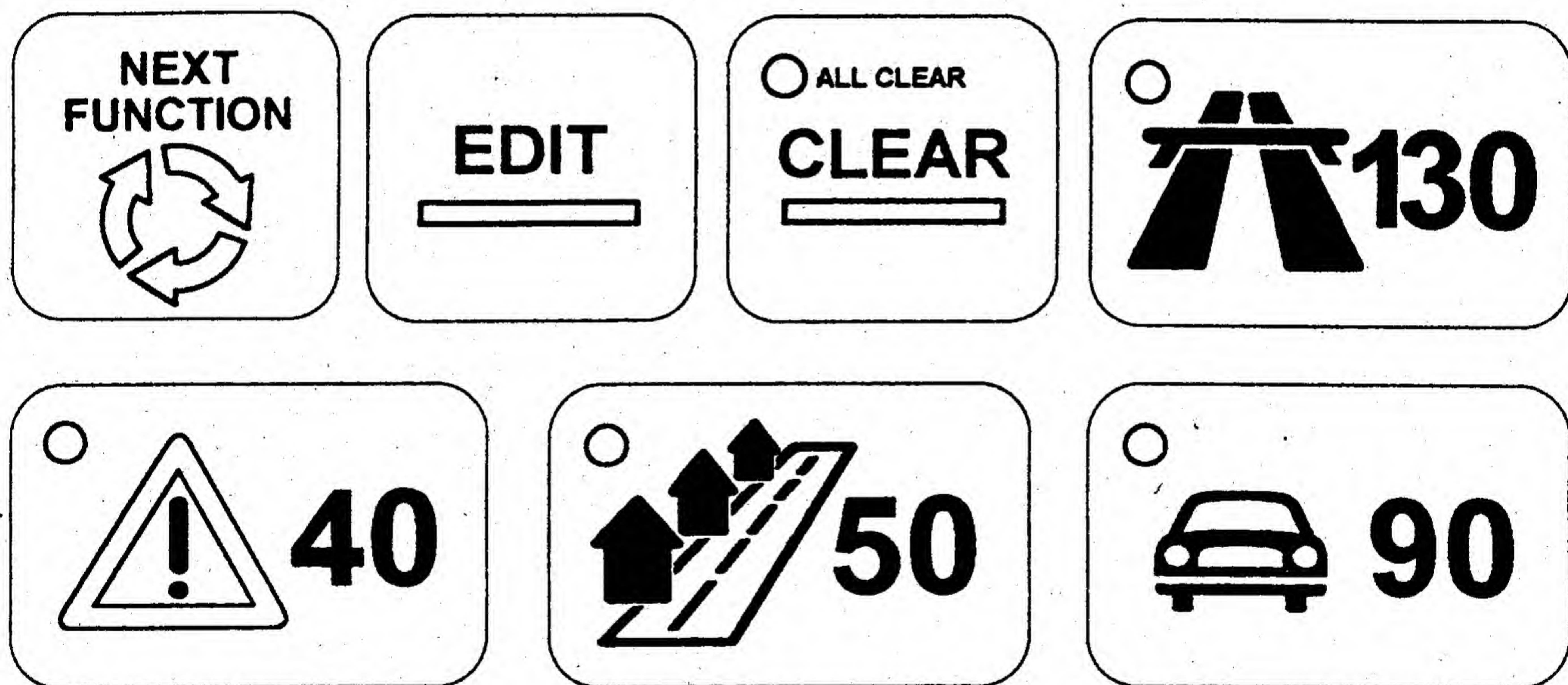
mikroprocesoru \INT (pin č. 6) a připojení negovaných výstupů klopných obvodů IO 4013.

### Stavba a konstrukční provedení

Přední deska plošného spoje je překryta dvojitým plexisklovým štítkem tloušťky asi 2 mm s výřezy pro tlačítka. Do levého rohu klávesy CLEAR a kláves rychlostních pásem jsou vlepeny svítivé diody průměru



Obr. 11. Čelní štítek palubního počítače



Obr. 12. Samolepky na hmatníky tlačítek

rozsvítí LED pro rychlostní pásmo 50 km/h, prosvítí se piktogram funkce hodiny a na displeji se objeví údaj 0.00 s blikající tečkou na místě řádu stovek. Svítí-li na displeji nesmysly, došlo k chybnému propojení vývodů plochého kabelu k segmentům.

Při správné funkci se po 1 minutě změni hodnota na ukazateli (0.01). Stiskneme tlačítko NEXT FUNC, ozve se píknutí, rozsvítí se piktogram následující funkce a zhasne piktogram svítící předtím. Po volbě

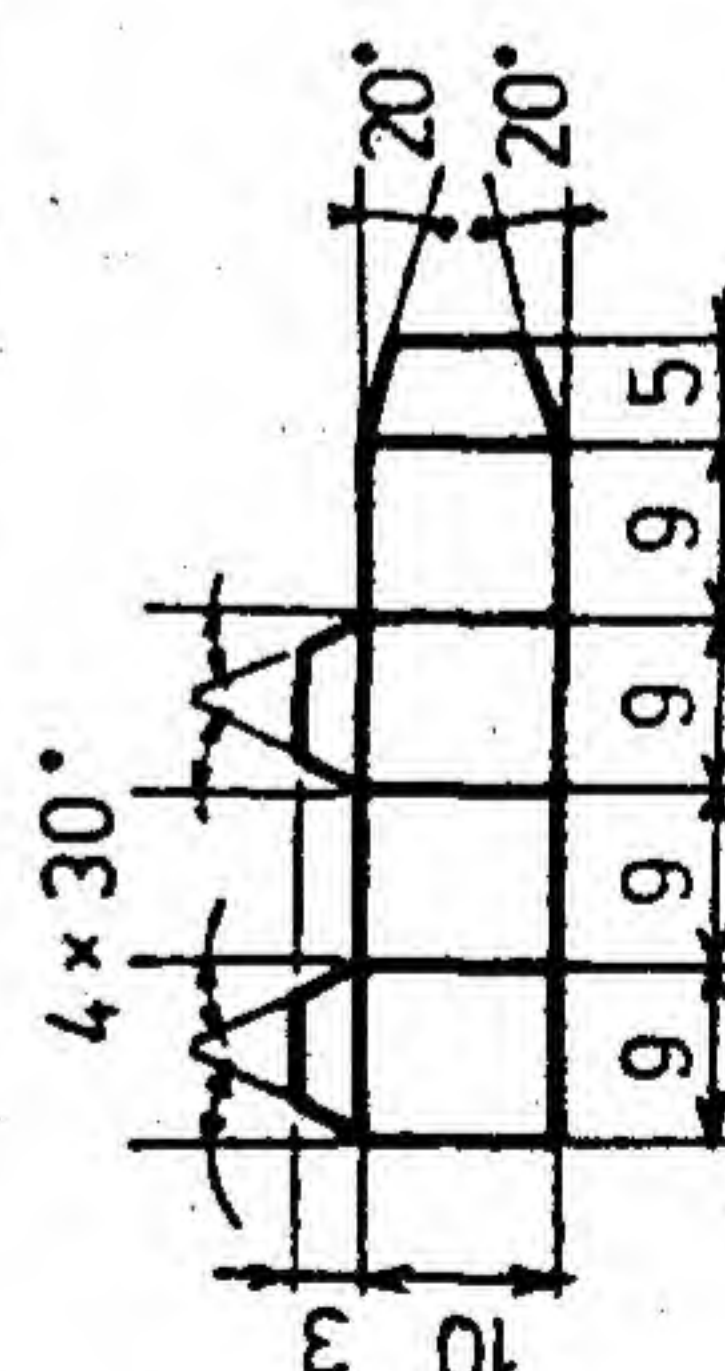
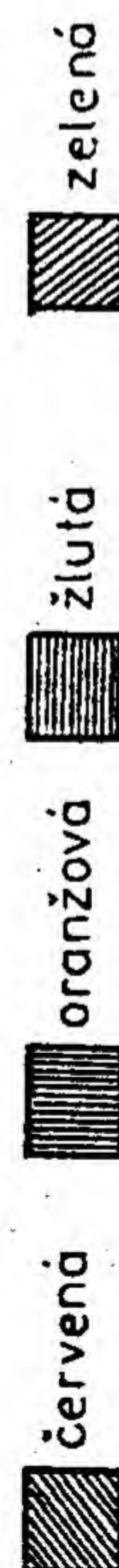
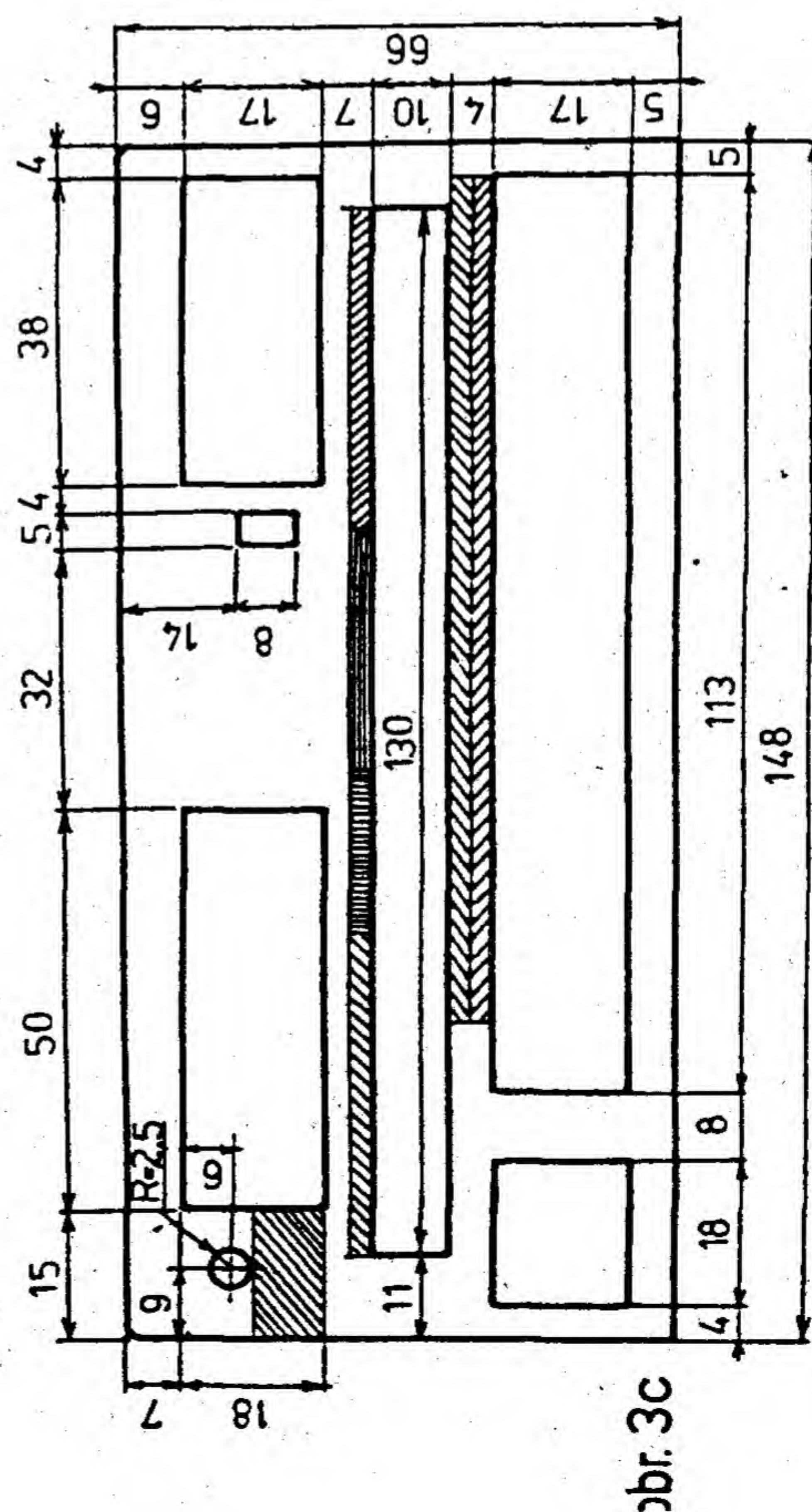
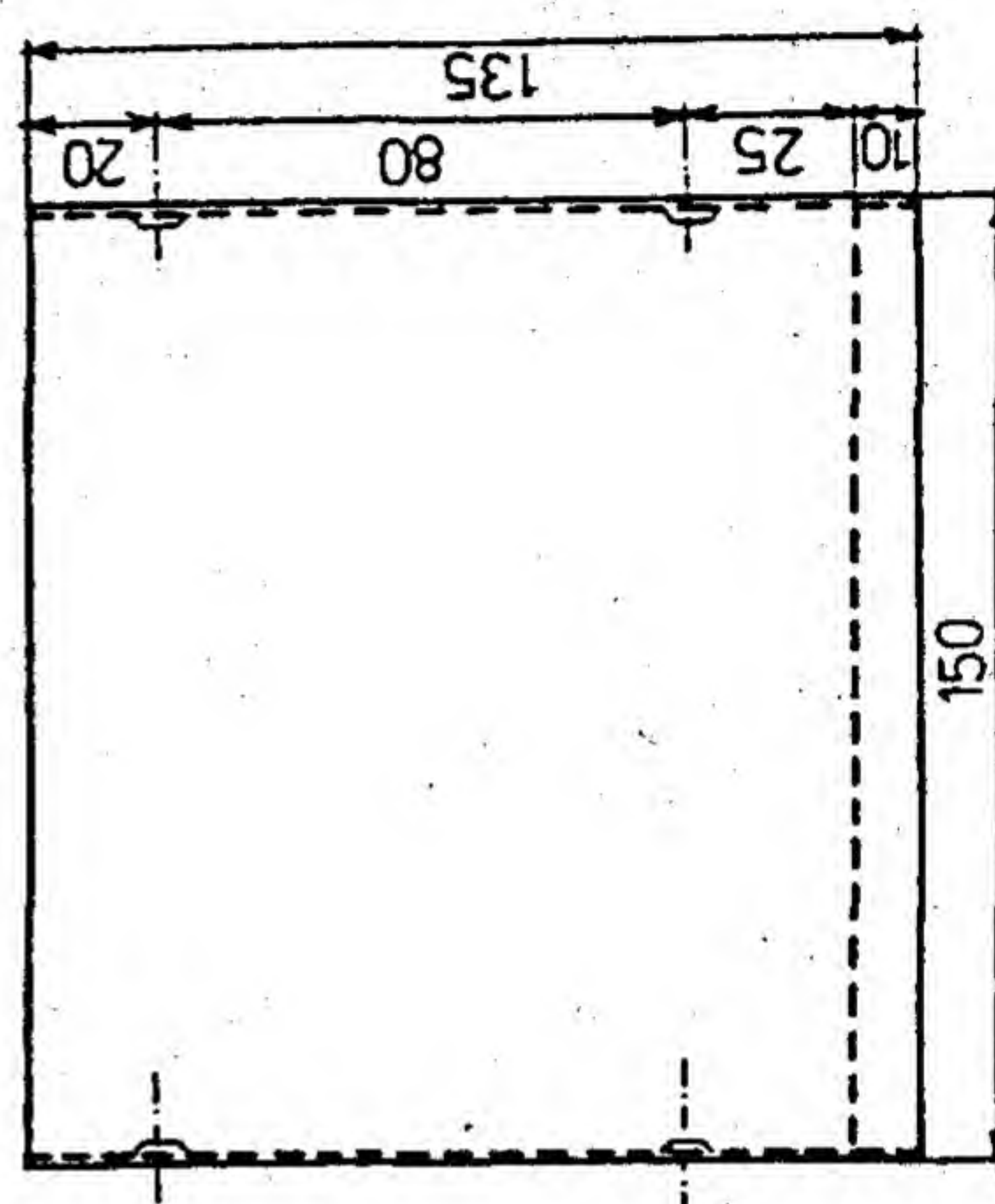
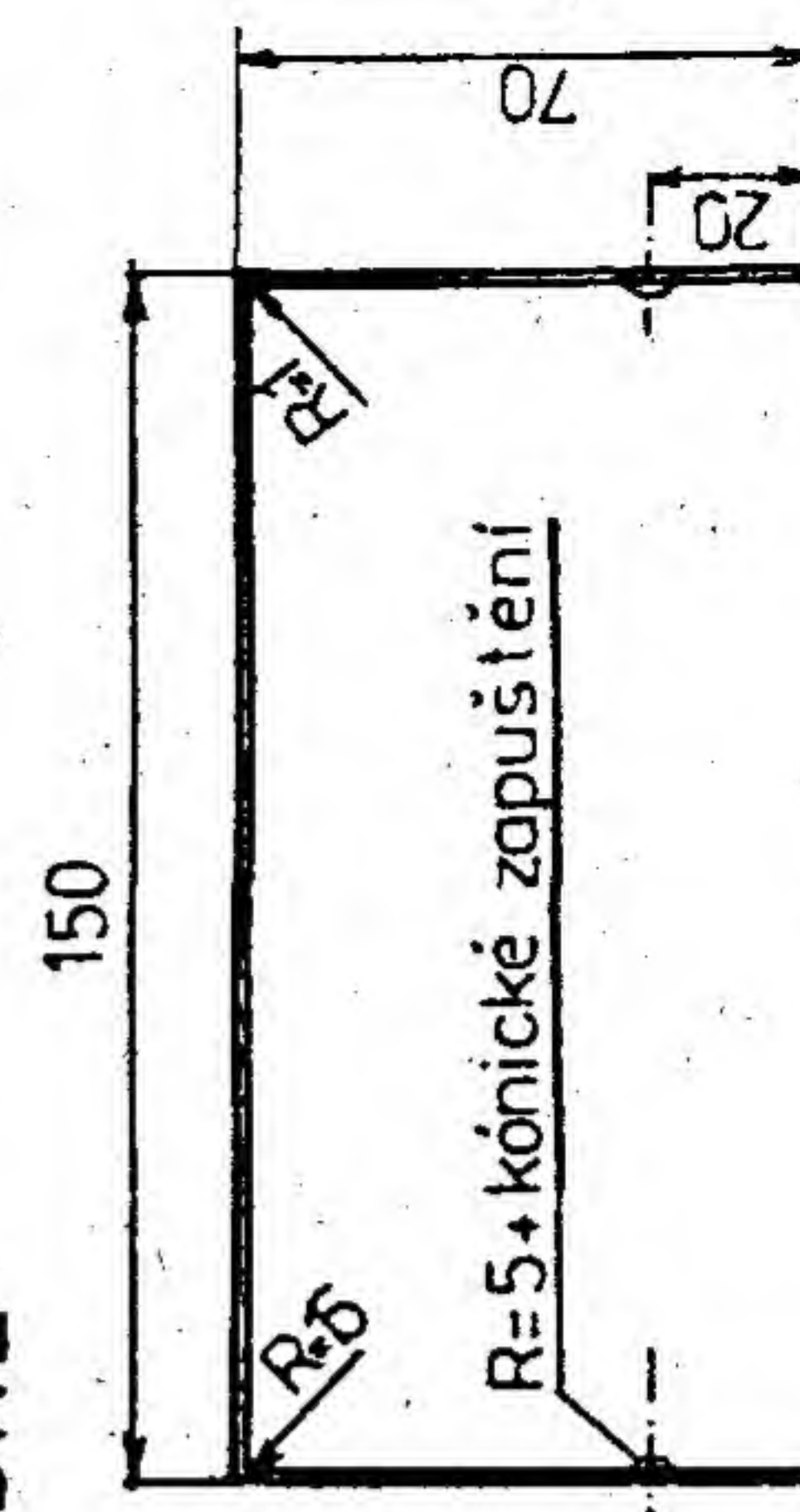
logická 0, v klidovém logická 1. Závada by mohla být způsobena i nesprávnou polaritou diod D27 až D29; zkontrolujeme rovněž polaritu na rezistoru R58 a připojení spojených anod diod na vstup \INT mikroprocesoru (pin č. 6).

Neukazuje-li displej po připojení čidel správné údaje, nefunguje patrně vstupní blok a je nutné zkontrolovat polaritu diod D30 a D31, logické úrovně na vstupech a výstupech obou tvarovacích hradel, rezistory R59 a R60, polaritu diod D27 až D29, rezistor R58, připojení anod těchto diod na přerušovací vstup

3 mm (pro 40 km/hod LED barvy červené, 50 km/hod oranžové, 90 km/hod zelené, 130 km/hod modré, CLEAR červené). Zvolená funkce je indikována prosvícením piktogramu v čelním štítku (funkce spotřeby se prosvěcují červeně, palivové oranžově, rychlostní žlutě a časové zeleně. Oba štítky jsou totožné, až na otvor pro fototranzistor a pro svítivé diody funkcí; tyto otvory, které jsou pouze v dílu 3b, jsou v nákrese zachyceny silnou čárkovanou čarou.

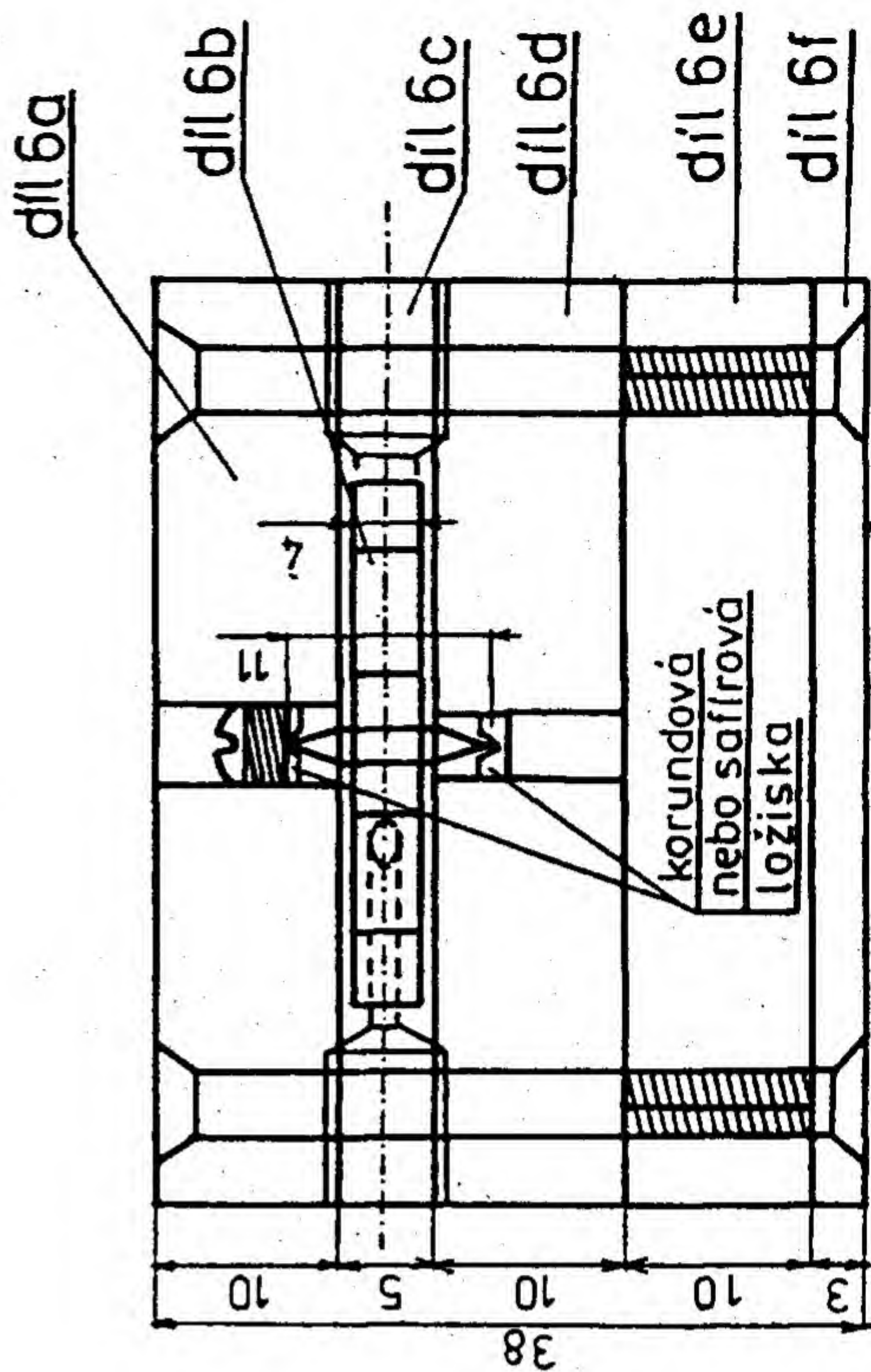
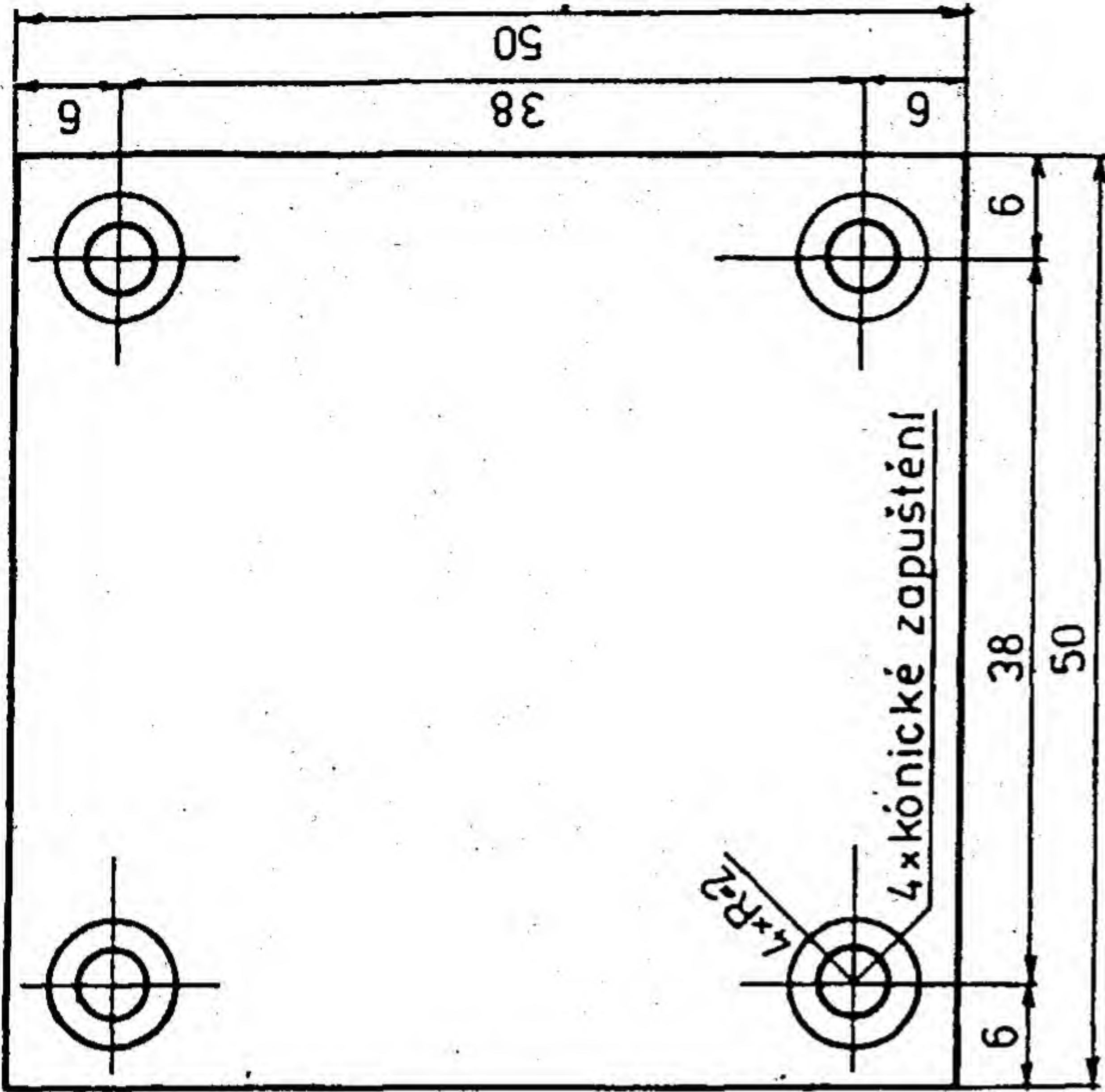
Aby nedocházelo k nežádoucímu prosvěcování svítivých diod, je nutné jejich odstínění. K tomu účelu



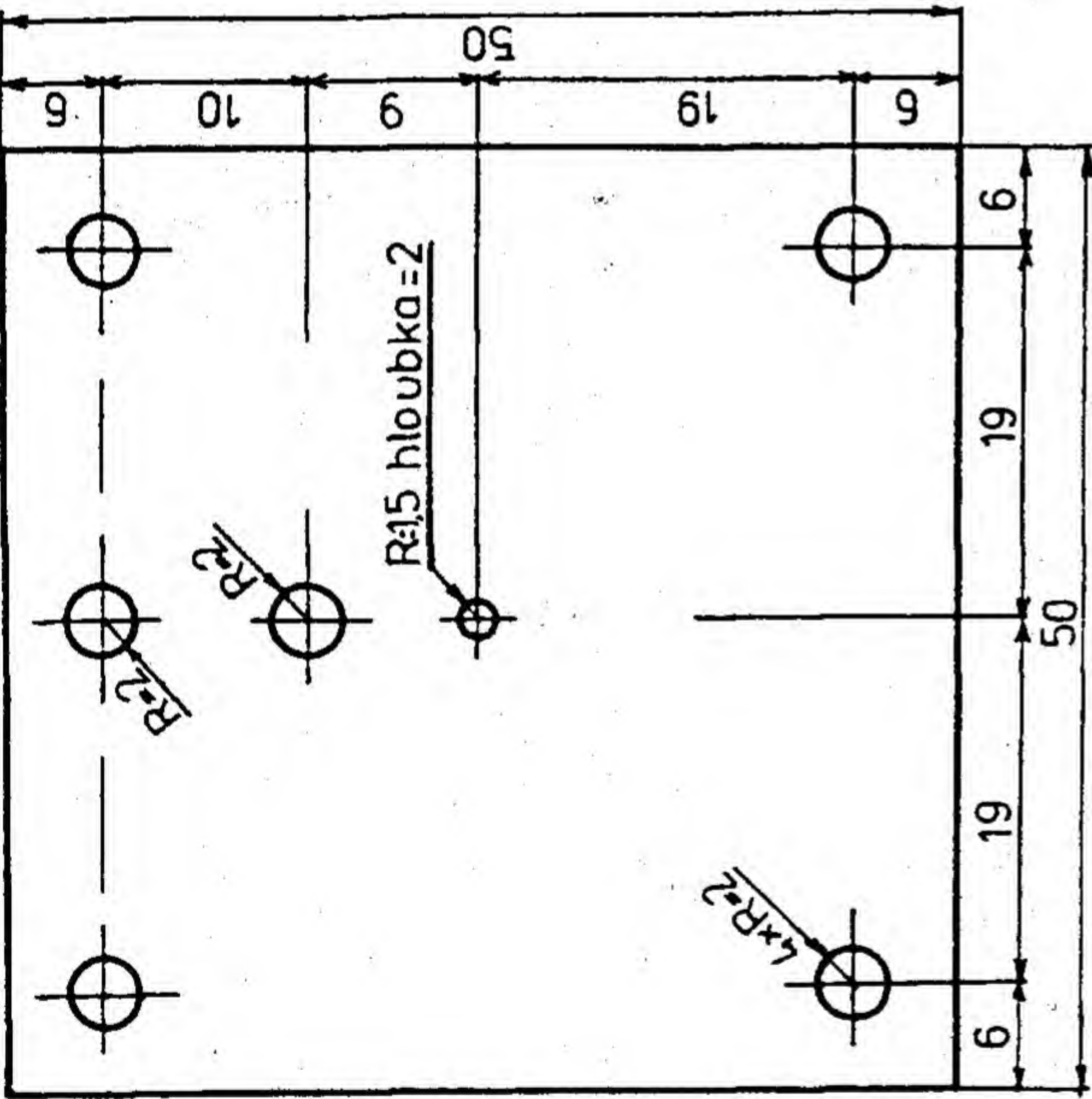




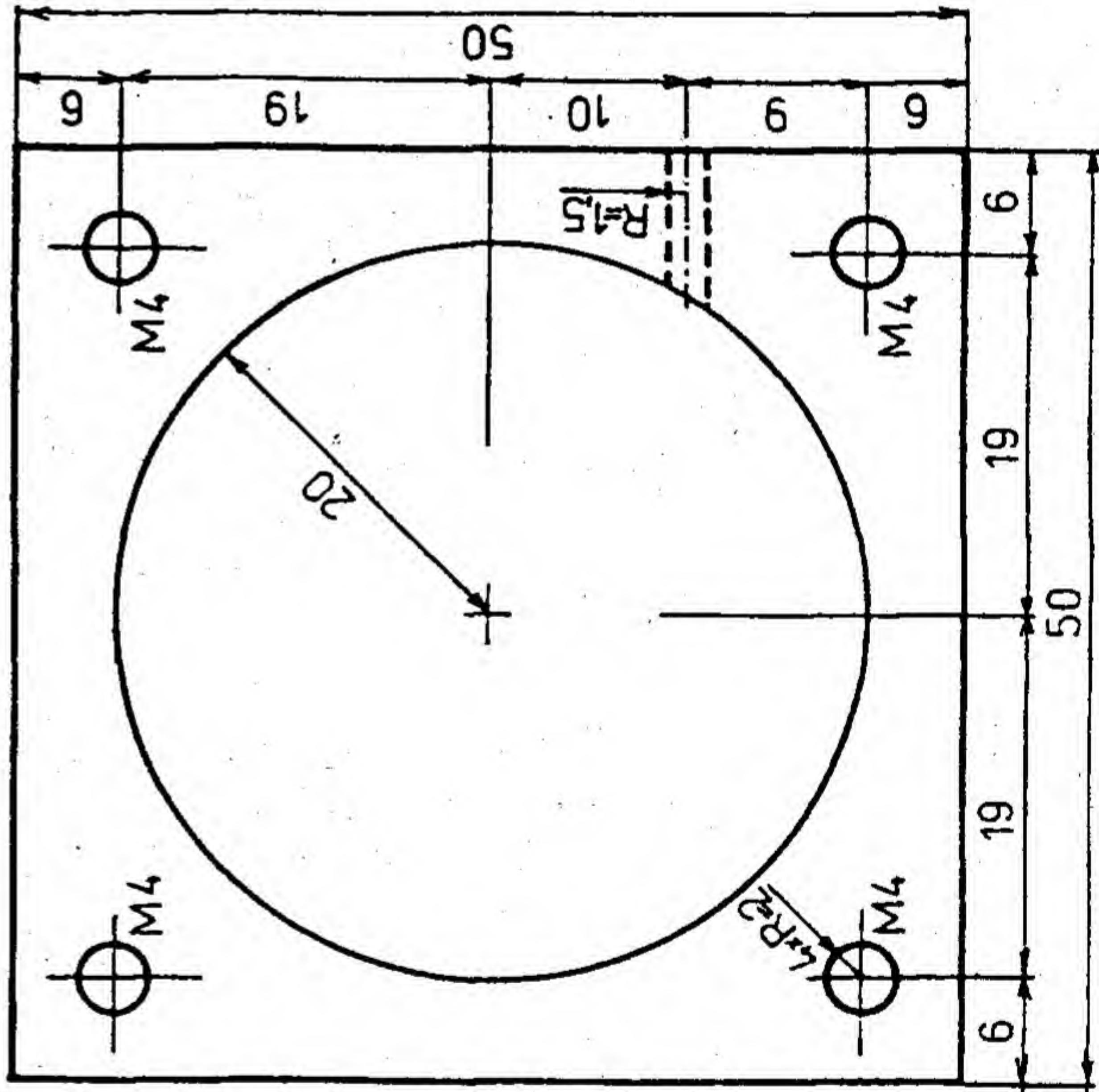
díl 6f



díl 6d



díl 6e



Na straně 14, 15 a 16 jsou výrobní výkresy přístrojové krabice, čelního štítku a čidla dráhy

slepíme z papírové čtvrtky 13 komůrek podle obr. 3e, vlepíme je do dílu 3b a zvenku načerníme tuší; zevnitř je ovšem ponecháme nezačerněné. Otvor vpravo nahoře v dílu 3b je určený pro tlačítka EDIT a CLEAR, otvor vlevo nahoře pro tlačítko NEXT FUNC, dlouhý otvor v dolní pravé části pro tlačítka rychlostních pásem a pod otvorem vlevo nahoře je umístěný fototranzistor. K štítku 3b přilepíme štítek 3c, zhotovený z mléčné fólie, který má za úkol roz-

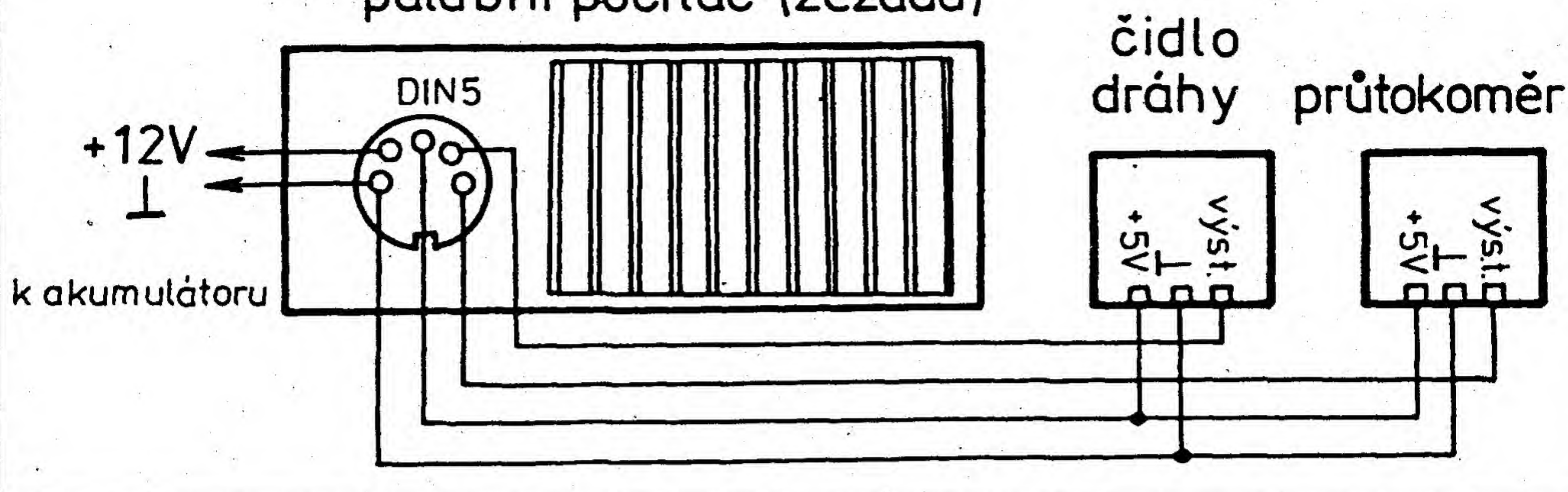
ptylovat světlo svítivých diod. Jako mléčnou fólii můžeme použít dvojité pružky, odříznuté ze spodního okraje archu Propisotu. Přes takto upravený štítek 3b s vlepěnými komůrkami pro svítivé diody je plošně přilepena maska z bílé papírové čtvrtky podle obr. 3c, na níž je za rohy bodově nalepený vnější štítek s popisy funkcí. Je vhodné buď ob-  
rázek 3d čelního štítku překopírovat metodou kontaktní fotografie na reprodukční filmový materiál (např.

REPRO N5 FOMA), anebo jej překopírovat na čirou samolepicí fólii. Před přilepením krycího štítku 3d obarvíme (např. fixem) označená místa papírového štítku 3c, abychom zajistili snazší rozlišení.  
Všechny štítky, s výjimkou 3d je nutné přilepit k plexisklu plošně, aby vlivem vlhkosti nedocházelo k jejich "krabacení". Na upravený štítek 3b pak svrchu přilepíme plexisklový štítek 3a a po hranách celek důkladně slepíme proužkem lepicí



## SCHÉMA PŘIPOJENÍ ČIDEL

palubní počítač (zezadu)



Obr. Schéma připojení čidel k palubního počítači

fólie potřené epoxidovým lepidlem. Nakonec z rubu k štítku přilepíme epoxidem vypínač akustické signalizace. Šest distančních sloupků z plastové kulatiny průměru 4 až 5 mm přilepíme k zadní straně čelního štítku a celek nalepíme k osazené a oživené desce (B).

U tlačítek pro volbu rychlostních pásem a u tlačítka pro funkci CLEAR vyvrtáme v levém horním rohu otvor průměru 2 mm a sekundovým lepidlem do něho zespodu vlepíme svítivé diody průměru 3 mm příslušných barev, jimž jsme co nejvíce zkrátíme vývody a připájeli k nim dvoužilový kablík (0,15 mm); musíme přitom dbát, aby dioda, ani kabel nebránily v řádné funkci tlačítka. Na hmatníky tlačítek pak nalepíme symboly podle obr. 5, které jsme předtím nechali zkopírovat na průsvitnou fólii.

Přístrojová krabice je tvořena dvěma profily z pozinkovaného plechu tloušťky 0,6 až 0,8 mm. K základnímu profilu (obr. 1) jsou připájeny patky (obr. 4), rovněž z pozinkovaného plechu, a k nim jsou připájeny matky M3, které slouží k přišroubování krytu (obr. 2). K základnímu profilu jsou v naznačených místech přiletovány mosazné šrouby M3 délky 25 mm se zapuštěnou hlavou, které slouží k upevnění základní desky plošného spoje. K zadní stěně profilu 1 přišroubovujeme čtyřmi šrouby M4 chladič profil s žebry pouze po jedné straně. Pod pátý šroub M4 uprostřed chladiče je přišroubován stabilizátor 7805. Vedle chladiče je v zadní stěně vyříznutý obdélníkový otvor pro přepínač napájení mezi provozním a klidovým stavem, a dva kruhové otvory 13 mm, jeden pro pojistkové pouzdro, druhý pro

konektor DIN5 (samice), který slouží k vývodu napájecího napětí 5 V pro čidlo dráhy, pro průtokoměr a k přívodu napájecího napětí 12 V od akumulátoru a impulsů od čidel.

Kryt 2 je plech ve tvaru U se čtyřmi upevňovacími otvory. Povrchovou úpravu základního plechového profilu a krytu provedeme černou matnou barvou, nejlépe nástřikem, spodní část případně opatříme čtveřicí samolepicích přístrojových nožiček.

Ve voze umístíme palubní počítač tak, aby neomezoval výhled a nebyl příliš osvětlován denním světlem. Nejvhodnější je prostor pro autorádio, pokud je ovšem k dispozici.

Pokračování příště

## Víc než lidský mozek ?

Americká firma Rivergate se sídlem v Joke Valley (jedno z malých postranních údolí známého Silicon Valley) oznámila, že vyvinula nový typ disku pro magnetický záznam dat, jehož kapacita a přístupová rychlost mnohonásobně překonávají i optické DVD. Nový disk, označovaný CDD (Cloud Dipol Disc), je tvořený tenkou vrstvou (mrakem - ang. cloud) magnetických dipólů, volně rotujících v zařízení zkonstruovaném na principu urychlovače elementárních částic. Po dosažení potřebné rychlosti rotace záznamo-

vého média jsou udržovány konstantní otáčky, které zaručují více než třistanásobnou rychlost přístupu k datům oproti současným špičkovým HDD. Kapacita je víceméně rovna počtu dipólů v systému a tedy ji nelze přesně určit, je však obrovská. Mluvčí firmy I. A. Preel oznámil, že na jeden z prvních funkčních vzorků se podařilo zaznamenat téměř 1,3 TB (tera bajtů), což je přibližně 1000 krát více než paměťová kapacita lidského mozku. Jistou nevýhodou dipólového disku je skutečnost, že musí neustále

rotovat a že vykazuje vyšší nespolehlivost, pokud jde o správnost záznamu a čtení dat. Nespolehlivost lze s ohledem na prakticky neomezenou kapacitu minimalizovat vícenásobným záznamem a při čtení považovat za správný údaj, který se v daném místě textové, grafické či akustické informace vyskytuje nejčastěji. Testy údajně prokázaly, že při pětinasobném záznamu nedošlo k chybě ani po dvouměsíčním soustavném čtení.

a.r.l



# J. C. Maxwell pro třetí tisíciletí

Za to, že elektřina se stala neodmyslitelnou součástí dnešního života může významnou mírou Angličan Maxwell. Je pravda, že leccos by fungovalo i jen díky přínosu Itala Volty, ale vysavač nebo žehlička na baterky by se patrně nestaly neodmyslitelnou součástí každé domácnosti. Na druhé straně je Maxwell bohužel také "otcem" výběrčích za dodávku elektrického proudu, což je negativní důsledek toho, že leccos pracuje na zásuvku ve zdi.

James Clerk Maxwell, britský fyzik a chemik, se narodil v Edinburghu v r. 1831 a zemřel r. 1879 v Cambridgi. Na univerzitě začal studovat už v 15 letech a v 25 se stal profesorem v Aberdeenu. Navázal na experimentální práce jiného významného anglického fyzika Michaela Faradaye (1791 až 1867), když matematicky zpracoval jeho experimentální poznatky o elektřině a magnetismu. Formuloval čtyři rovnice, popisující základní souvislosti mezi elektrickým a magnetickým kmitáním, a šíření elektromagnetických vln. Roku 1864 teoreticky dokázal možnost existence rádiových vln a je tedy i patronem radioamatérů. Skutečnou existenci rádiových vln prokázal r. 1877 německý fyzik Heinrich Herz.

Maxwell proslul ještě jinými objevy, velmi cennými pro posun poznání a technický pokrok. Jeden z nich však vnesl do vědy otazníky, donedávna nezodpovězené. Šlo o filozofický důsledek termodynamické věty, kterou roku 1859 formuloval vztah mezi teplotou plynu a kinetickou energií jeho molekul, o potměšilého démona, který po něm nese jméno. Maxwellův démon je dáblik, který pozoruje molekuly plynu pohybující se v uzavřené válcové nádobě, v jejíž polovině je přepážka opatřená dvířky. Kdykoli se proti dvířkům pohybuje například zprava velkou rychlostí molekula plynu, démon dvířka otevře, aby mohla prolétnout do levé poloviny válce, ale zpět do pravé poloviny válce žádnou rychlou molekulu nepustí. Blíží-li se zprava molekula pomalá, nechá dvířka zavřená, ale otevře je, kdykoli se pomalá molekula pohybuje zleva. V důsledku poněkud primitivního počínání démona se po jisté době ocitnou v levé části válce převážně molekuly rychlé, kdežto

v pravé pomalé. Jelikož rychlost molekul plynu souvisí s jeho teplotou, neboť jak známo, absolutní nula (mínus 273,1 stupňů Kelvina) je stavem, kdy ustane veškerý molekulární pohyb, vznikne ve válci rozdíl teplot. Jelikož teplo je formou energie, lze takto získaného teplotního rozdílu využít k vykonání práce. Podle druhé termodynamické věty je však přeměna práce v teplo nevratná. Maxwellův démon opakovaným rozdělováním molekul na rychlé a pomalé dokazoval, že to neplatí. To stavělo na hlavu nejen nauku o teple, ale např. i filozofické úvahy o tepelné smrti vesmíru, a také to znamenalo, že za přítomnosti Maxwellova démona lze přiložením normálně teplé dlaně k rozpáleným kamnům zvýšit její teplotu a současně ochladit dlaň. Existují svědectví, že někteří odvážní experimentátoři to po přivolání ďábla potvrdili na vlastní kůži. Na skeptické fyziky a filozofy se Maxwellův démon ironicky šklebil bezmála sto let, než kybernetici, především N. Wiener, poukázali na to, že ďáblovu počínání nemůže být vysvětleno pouze na základě klasických fyzikálních jevů, ale je nutné přihlídnout k faktům, že malý potměšilec koná v závislosti na zjištění zda je molekula rychlá či pomalá, tedy na základě přijímání informace. Problematický démon zmizel, ale červotoč pochybností dál vrtal v hlavě RNDr. I. Dubna vědeckého pracovníka z Ústavu teorie informace ČSAV. Vědec nahradil válec anuloidem a přepážku s dvířky kuželovým otvorem, jehož stěny jsou ideálně rovné. Molekuly plynu vlivem nestejně velkých otvorů a odrazů na stěnách kuželovitého otvoru procházely častěji na jednu stranu přepážky a vytvářely rozdíl tlaků, který posléze vyvolal rotaci plynu anuloidem. Rotující plyn může samozřejmě konat práci. Takže stará pochybnost o platnosti 2. termodynamické věty byla opět na světě, zkomplikovaná ďábelským faktem, že "anuloidový démon" pracoval bez zjišťování informací o pohybech molekul. Počítačový model prokázal, že ze soustavy lze získat práci, praxe jí však z reálného systému nevytěžila ani tolik, že by mohla být oceněna alespoň českým haléřem. Výzkum v Ústavu entropie a entalpie ČSAV, který měl v konečné fázi dospět ke

konstrukci anuloidních elektráren nespalujících žádné palivo a tedy ekologicky naprosto nezávadných, byl v 1. polovině sedmdesátých let zastaven. Údajně proto, že fyzikální důkaz existence "ďábelských" jevů a skutků by de facto potvrzoval existenci boha, (neboť ďábel je dílo boží), což marxleninská ideologie tehdejšího režimu nemohla připustit. Pravdou je však spíše to, že soustava musí být naprosto dokonale tepelně izolována, stěny kuželového otvoru ideálně rovné, a v 70. letech vhodné izolační materiály a výrobní technologie ještě neexistovaly. Protože šlo o přísně utajovaný výzkum, podrobnější a přesnější údaje o něm na veřejnost nepronikly.

Nyní však italský fyzik U. Lirpa, oznámil, že sestrojil anuloid opředěný vodičem, jehož přepážka s parannormálním kuželovým otvorem je zhotovena z polovodičového materiálu patentovaného složení, který má vysoký zesilovací efekt a je schopen vytvářet prakticky ideální rovinnou plochu. Po naplnění dutiny anuloidu parami rtuti a metylakohlu v poměru 3,141 ku 2,718 ( $\pi/e$ ) začne vodičem téci elektrický proud, jehož intenzita je úměrná velikosti anuloidu a velikosti kuželového otvoru. Překvapivě vysoký výkon zařízení není ovšem pouhým důsledkem transformace Maxwellova démona na anuloid, ale i odčerpávání tepla z okolí, avšak v ekonomicky zcela bezvýznamném množství. Pokud se v anuloidu použije přepážka s otvorem umožňujícím periodickou změnu velikosti, vzniká střídavý proud. Účinnost zařízení je však nižší a výstupní výkon menší o energii spotřebovanou na změnu velikosti otvoru v přepážce. Tato nevýhoda je ale kompenzována skutečností, že veškerá elektrická zařízení domácnosti pracují na střídavý proud, takže nejsou nutné měniče. Podle publikovaných údajů postačuje pokojová teplota a anuloid o průměru cca 66 cm k zásobování standardně vybavené čtyřčlenné domácnosti dostatkem elektrické energie.

J. C. Maxwell přispěl svou vědeckou prací na elektromagnetickém poli ke vzniku výběrčích poplatků za elektrickou energii; jak se nyní zdá, zřejmě se zaslouží i o jejich likvidaci.

*Zpracováno podle zahraničních pramenů*



# Světelné závory

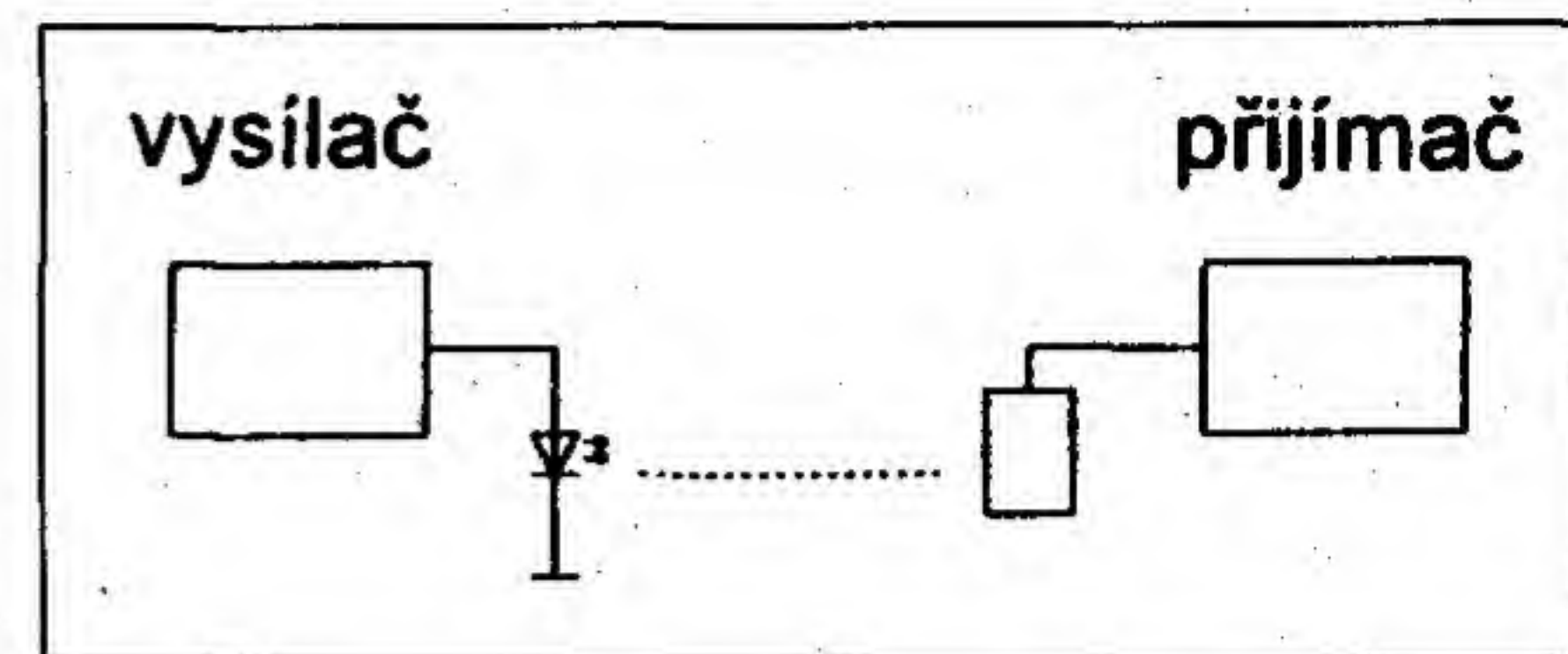
Pavel Meca

Světelné závory (dále jen SZ) jsou použitelné pro hlídání prostoru proti nežádoucímu vstupu, pro počítání projetých automobilů a počtu kusů zboží. Lze je také použít pro bezpečnost při práci pro blokování nebezpečných zařízení nebo jejich částí, v případě, že se někdo přiblíží, ve výtazích se jimi sleduje průchod osob dveřmi atd. Provedení s optikou umožňuje přesné vymezení hlídaného prostoru.

svou malou životnost a velkou citlivost na otřesy jako vysílače ve SZ již na ústupu. Ale ještě se s nimi můžeme setkat např. ve výtazích. Tento typ SZ se používá převážně pro krátkou vzdálenost. Vysílací polovodičová dioda nemůže být zatížena trvale velkým stejnosměrným proudem. Provedení SZ je však nejjednodušší.

## 2. SZ s modulovaným světlem

U tohoto typu SZ se používá tzv. nosný kmitočet. Modulace částečně



Obr. 4

Jako vyhodnocovací obvod v přijímači lze použít jednoduchý špičkový usměrňovač podle obr.2, obvod fázevého závěsu (PLL) - obr.3 a dekodér se stejným přenosovým slovem jako ve vysílači. Lze také použít monostabilní klopné obvody - viz konstrukční popis SZ. Jednoduchý usměrňovač je možné použít jen pro nejjednodušší aplikace, protože vyhodnocuje pouze delší přerušení paprsku.

SZ lze také rozdělit do dvou skupin podle umístění vysílače vzhledem k přijímači.

### a) SZ s odděleným vysílačem a přijímačem

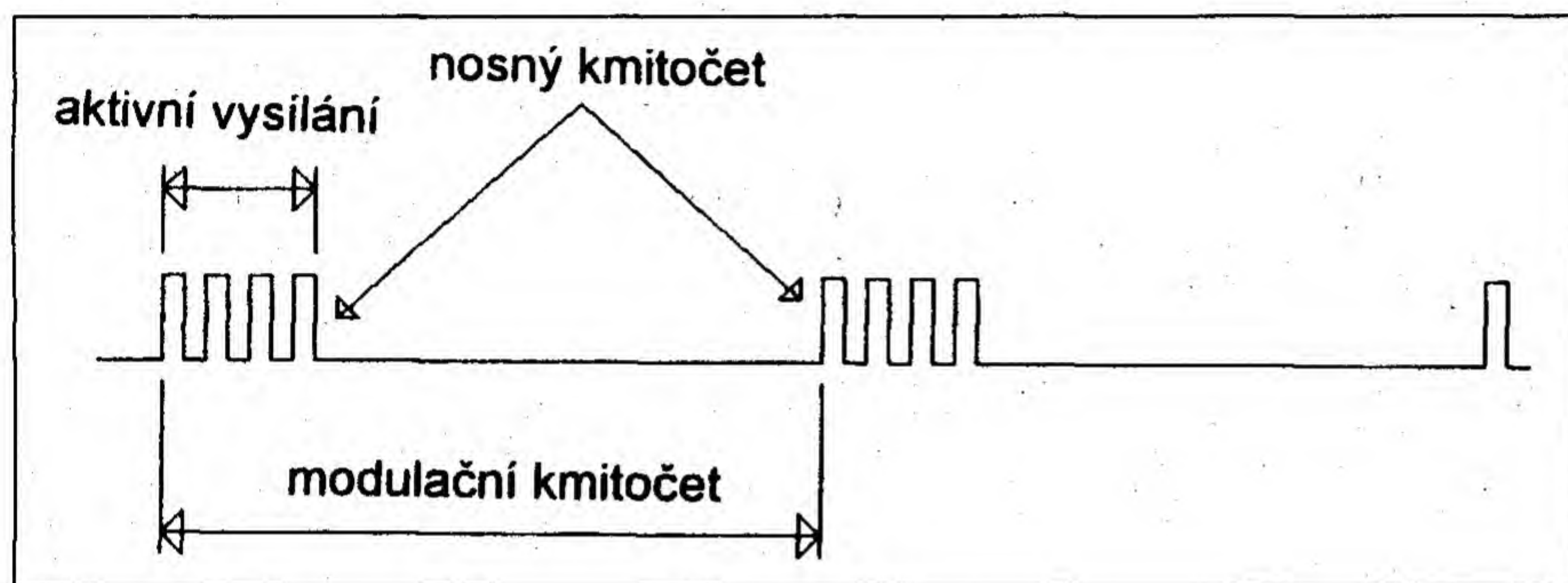
V tomto případě SZ nahrazuje fakticky klasickou mechanickou závoru - odtud tedy název světelná závor - obr. 4.

### b) SZ reflexní

V tomto případě je vysílač a přijímač většinou v jedné skřínce a proti ní je umístěna odrazová (reflexní) plocha - obr. 5. Nejlepší je odrazná plocha podobná odrazce na jízdním kole, která umožňuje odraz bez přesného nastavení úhlu odrazné plochy proti SZ.

## Závěr

V článku jsou vysvětleny principy SZ. Jejich použití je všestranné. U nás je nejvhodnější použít pro dálková ovládání spotřební elektroniky klasické infradiody, které jsou nejdostupnější.



Obr. 1

## Principy činnosti

SZ používají pro vysílání paprsku světla žárovku, infradiody LED nebo infračervené laserové diody. Klasický viditelný laser je také možno použít, pochopitelně pouze v případech, kdy není třeba utajit světelný paprsek. Laserové SZ umožňují velký dosah - řádově stovky metrů. Pro větší dosah se ve SZ používá optika, která jej zvětší několikanásobně. SZ s optikou se však obtížněji nastavuje.

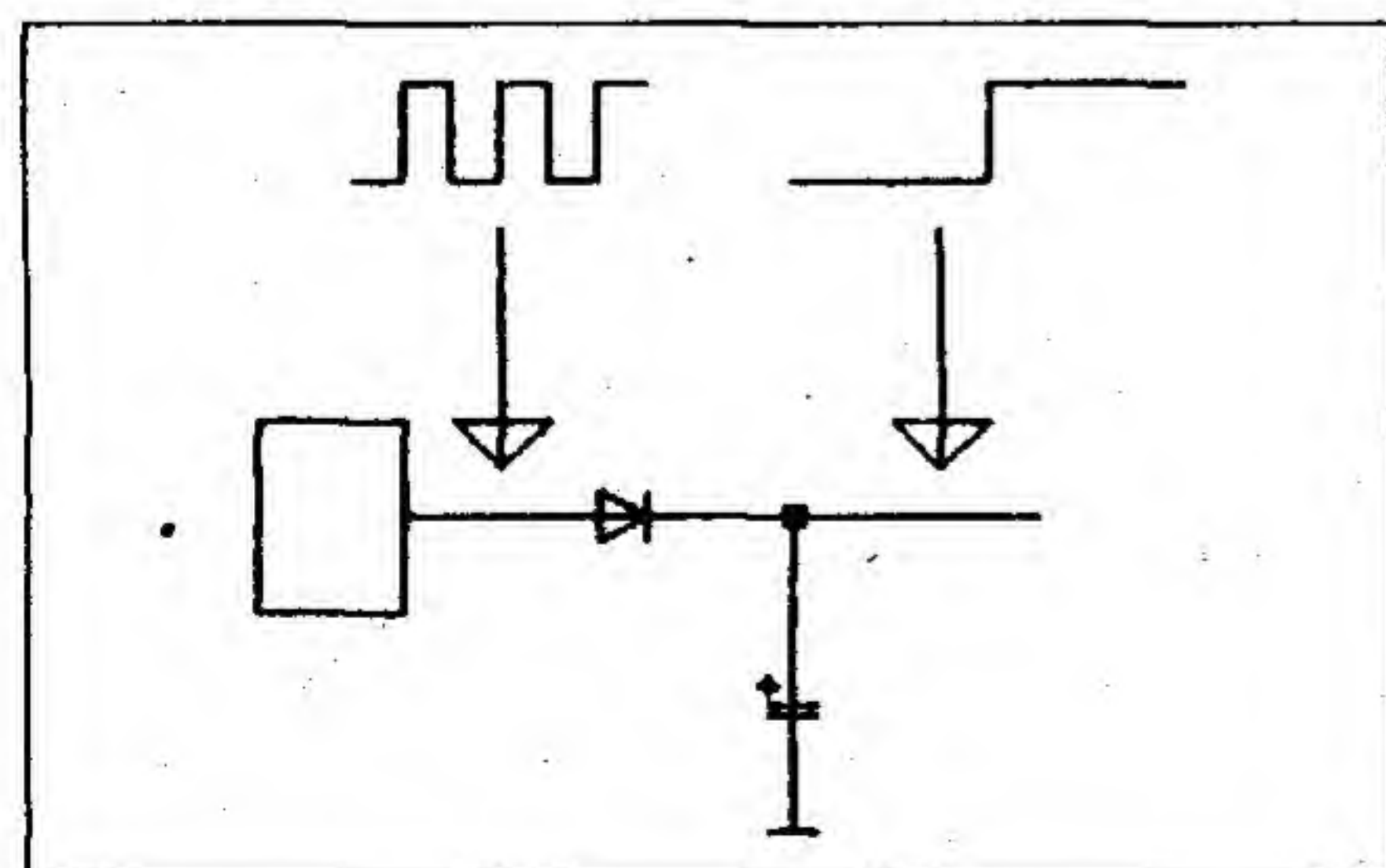
SZ můžeme rozdělit do několika skupin podle způsobu modulace vysílače.

### 1. SZ s nemodulovaným světlem

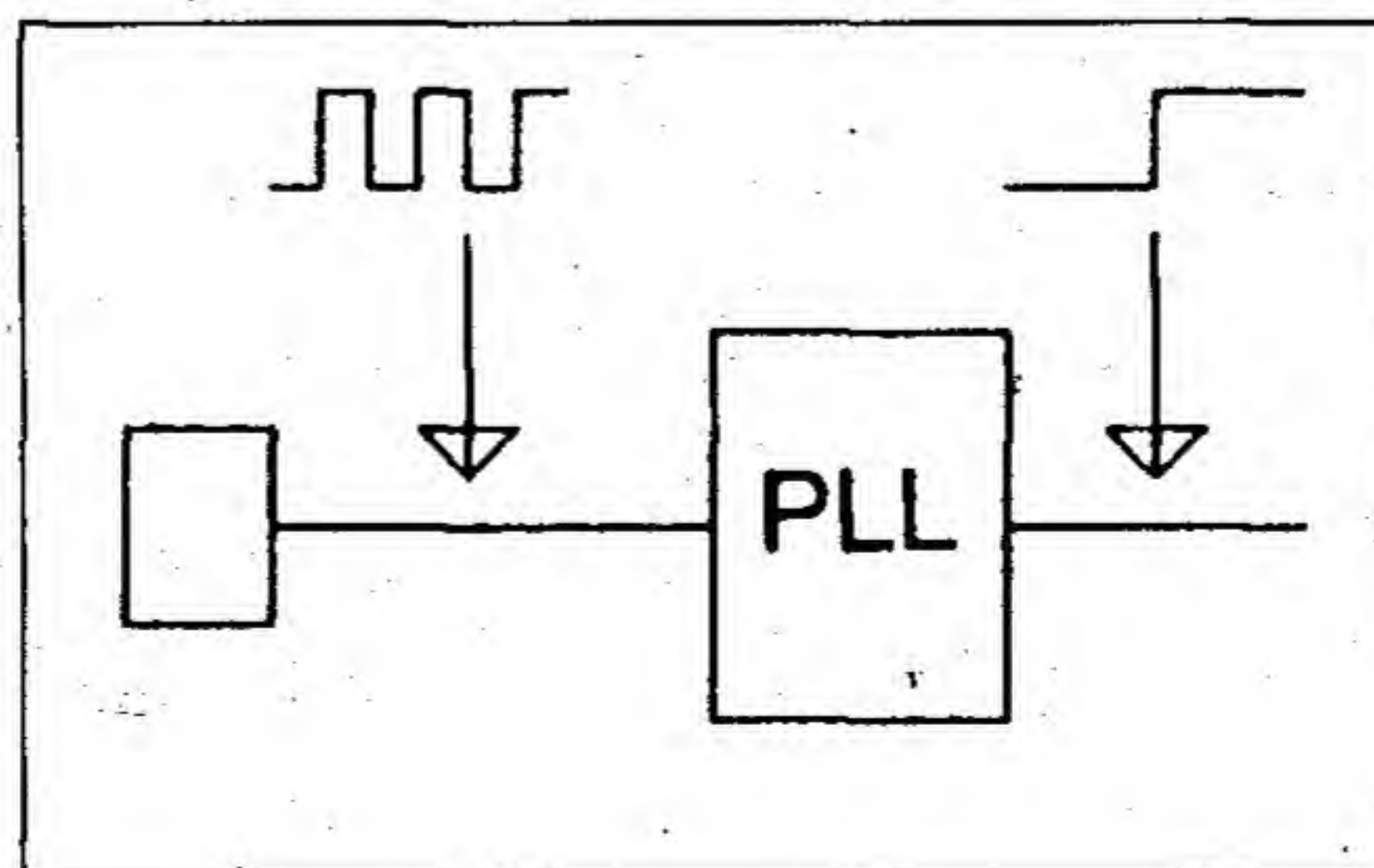
Použít lze žárovky nebo polovodičové infradiody. Žárovky jsou pro

odstraní přítomnost denního světla a umožní zatížit vysílací prvek větším proudem, aby se zvětšil dosah a zmenšila se možnost překonání závor pomocí jiného zdroje. Ve vysílači lze použít pouze polovodičové diody, nebo plynové lasery. Světlo žárovky lze obtížně modulovat. Nosný kmitočet může být trvalý nebo modulovaný jiným generátorem.

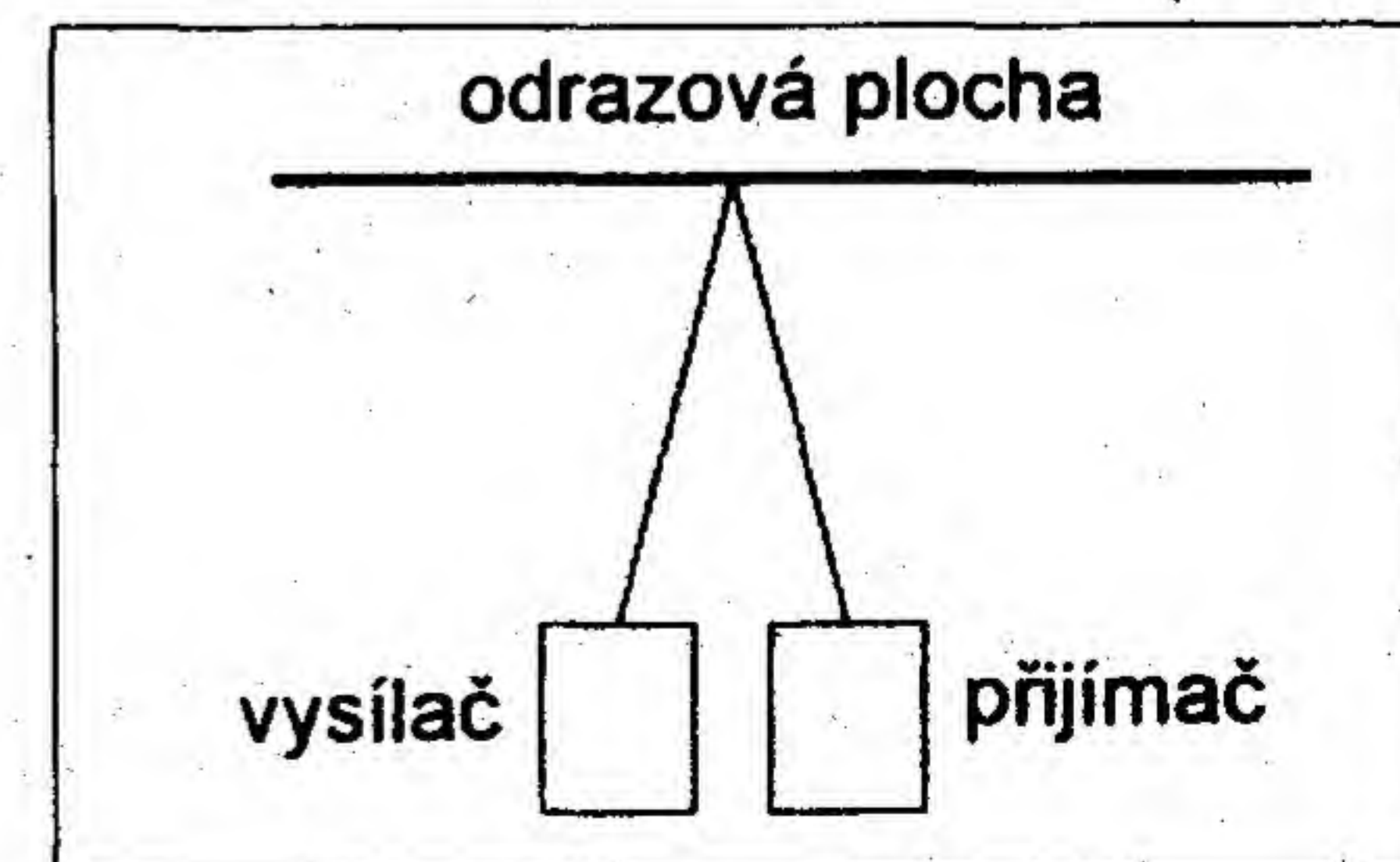
Na obr.1 je princip modulace. Volí se co největší poměr mezi dobou aktivního vysílání a nečinností. Je vidět, že vysílací dioda nebo laser jsou zatěžovány po velice krátkou dobu, což umožňuje použít větší špičkový proud, než je jmenovitý trvalý. Průměrný modulační proud nesmí však překročit katalogové údaje. Pro největší ochranu proti překonání závor je možno použít přenos pomocí kodéru a dekodéru.



Obr. 2



Obr. 3



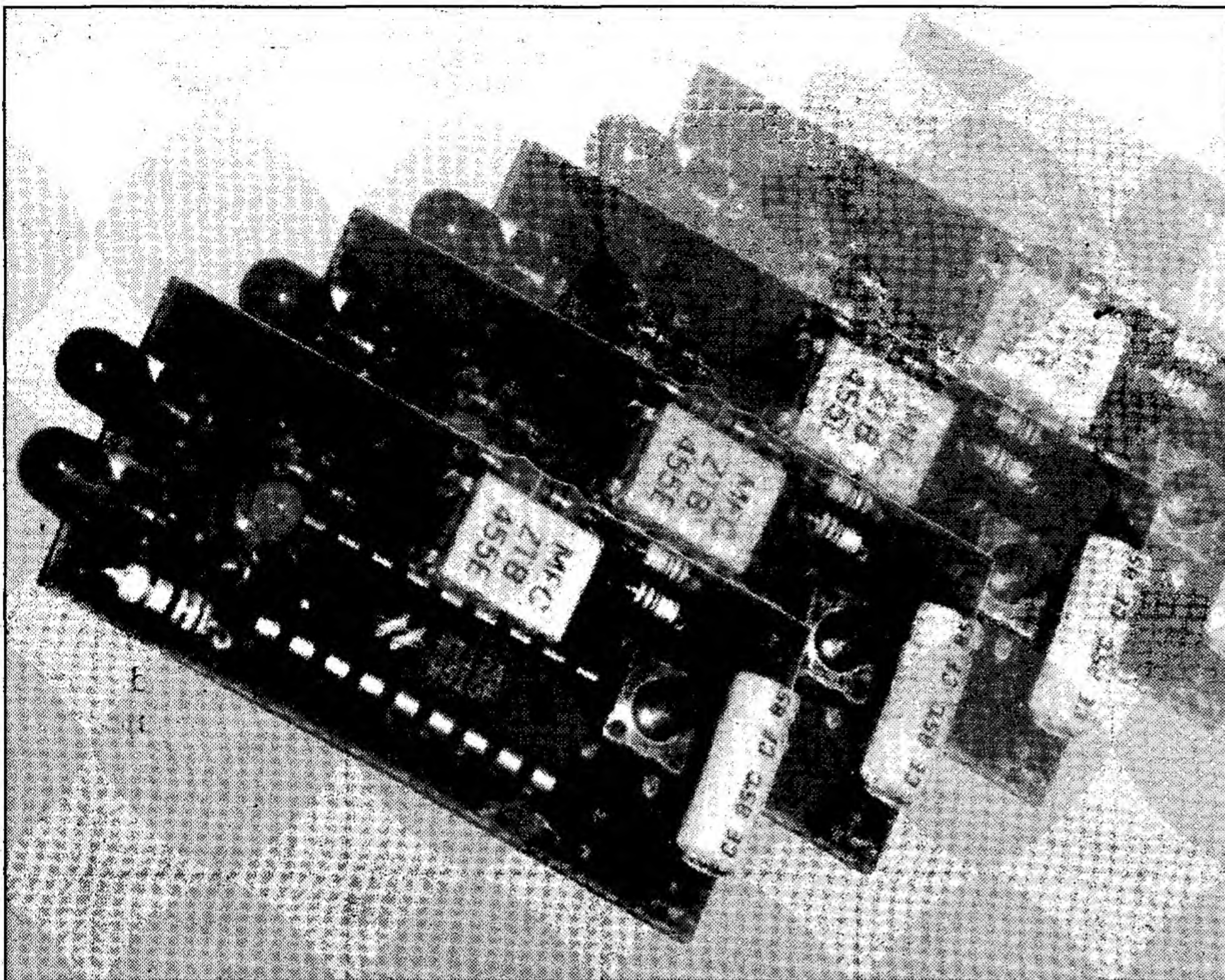
Obr. 5



# IR Světelná závora

Pavel Meca

F



## Vysílač

Na obr. 2 je zapojení vysílače. Nosný kmitočet je zvolen 38 kHz a je generován 1/2 obvodu IC1 - NE556. Kmitočet určuje kondenzátor C4, svitkový, který zajistí větší stabilitu. Nosný kmitočet je modulován druhým generátorem o kmitočtu asi 330 Hz přes diodu D2. Odporů R2 a R3 spolu s C3 určují kmitočet a střidu modulačního kmitočtu. Kondenzá-

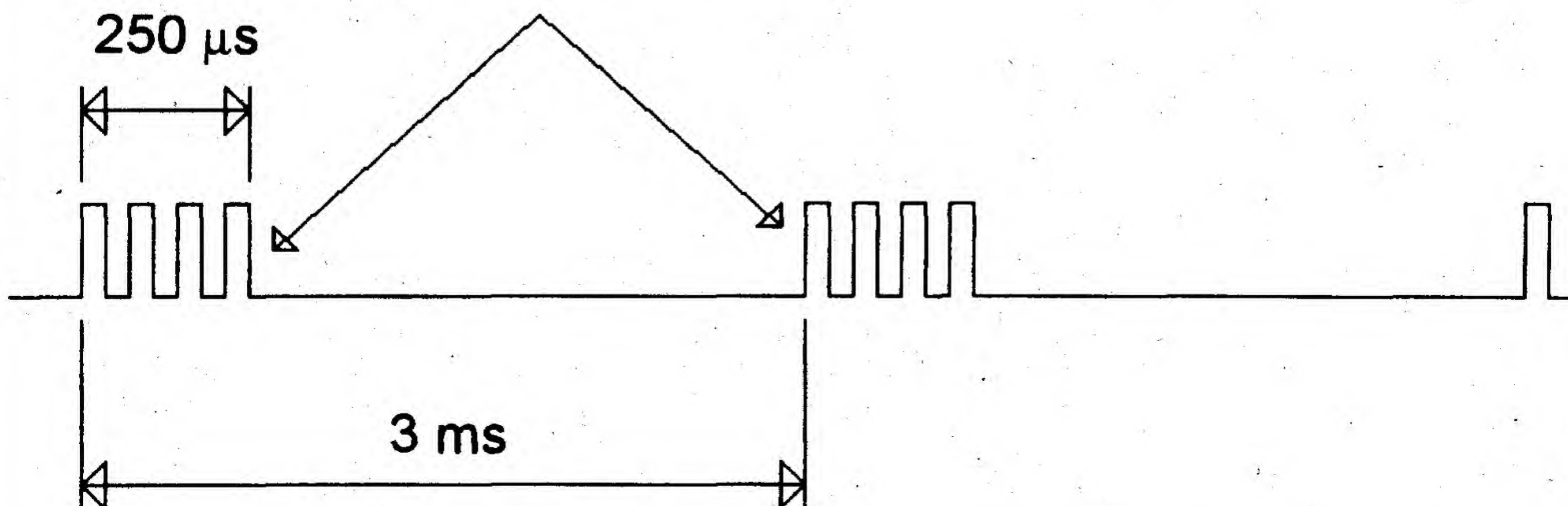
tor C3 je keramický, protože v tomto případě na stabilitě nezáleží. Obr. 1 ukazuje průběh napětí na vysílací diodě D3. Nosný kmitočet se nastavuje trimrem TP1. Zapojení obou generátorů je standardní. Z výstupu 2/2 IC1 je buzena infra dioda D3. Průměrný modulační proud diodou D3 je asi 50 mA. Pokud bude použito k napájení stabilizované napětí, může být stabilizátor na desce spojů nahrazený propojkou.

## Přijímač

Na obr. 3 je zapojení přijímače. Pro příjem IR světla je použitý obvod firmy TEMIC TSOP1738, popř. podobný obvod SIEMENS SFH506-38. Kmitočet 38 kHz byl zvolen z důvodu odlišnosti od nosného kmitočtu běžných dálkových ovladačů, které používají nosný kmitočet 36 kHz.

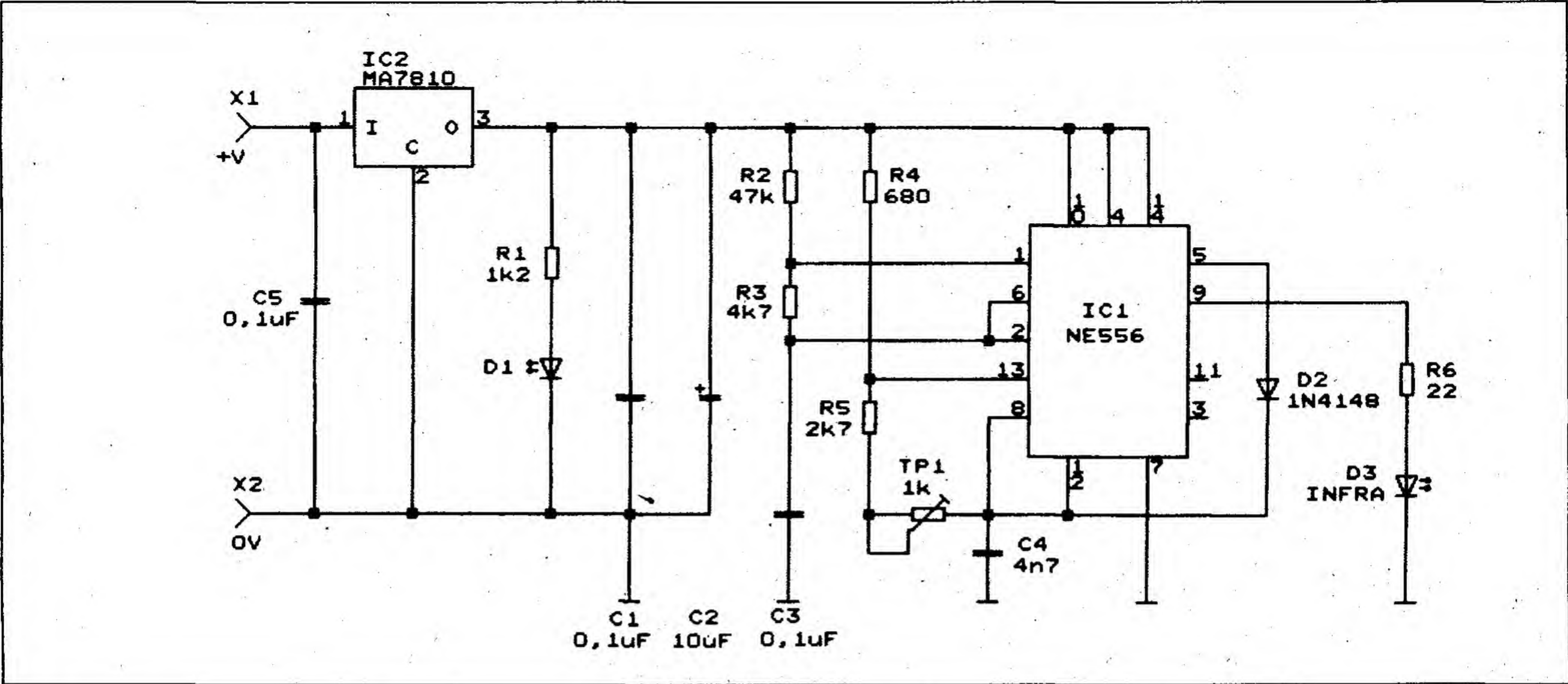
Za přijímačem IC1 následuje dvojnásobný časovač IC2 - NE556. 1/2 je zapojena jako monostabilní klopný obvod (MKO). Jeho doba překlopení musí být delší než interval mezi jednotlivými skupinami modulačního kmitočtu. MKO je doplněn o detektor vynechání impulzu - T1. Toto zapojení reaguje i na velmi krátké přerušení paprsku. Tranzistor T1 je spínán v rytmu demodulovaného kmitočtu, vybíjí kondenzátor C2 a tím neumožní spustit MKO. Pokud je vynechán impuls z důvodu začlenění paprsku, MKO se překlopí a nastartuje druhý MKO, který sepne na dobu asi 1 sekundy relé a rozsvítí indikační LED D2. Pokud bude paprsek stále začleněn, bude blokován návrat obou MKO. Dioda D1 indikuje svitem přítomnost nosného kmitočtu. Způsob indikace pomocí detektoru vynechání impulzu je přesnější a má rychlejší odezvu na přerušení paprsku, než prostý RC člen používaný v jednoduchých SZ.

## nosný kmitočet 38 kHz

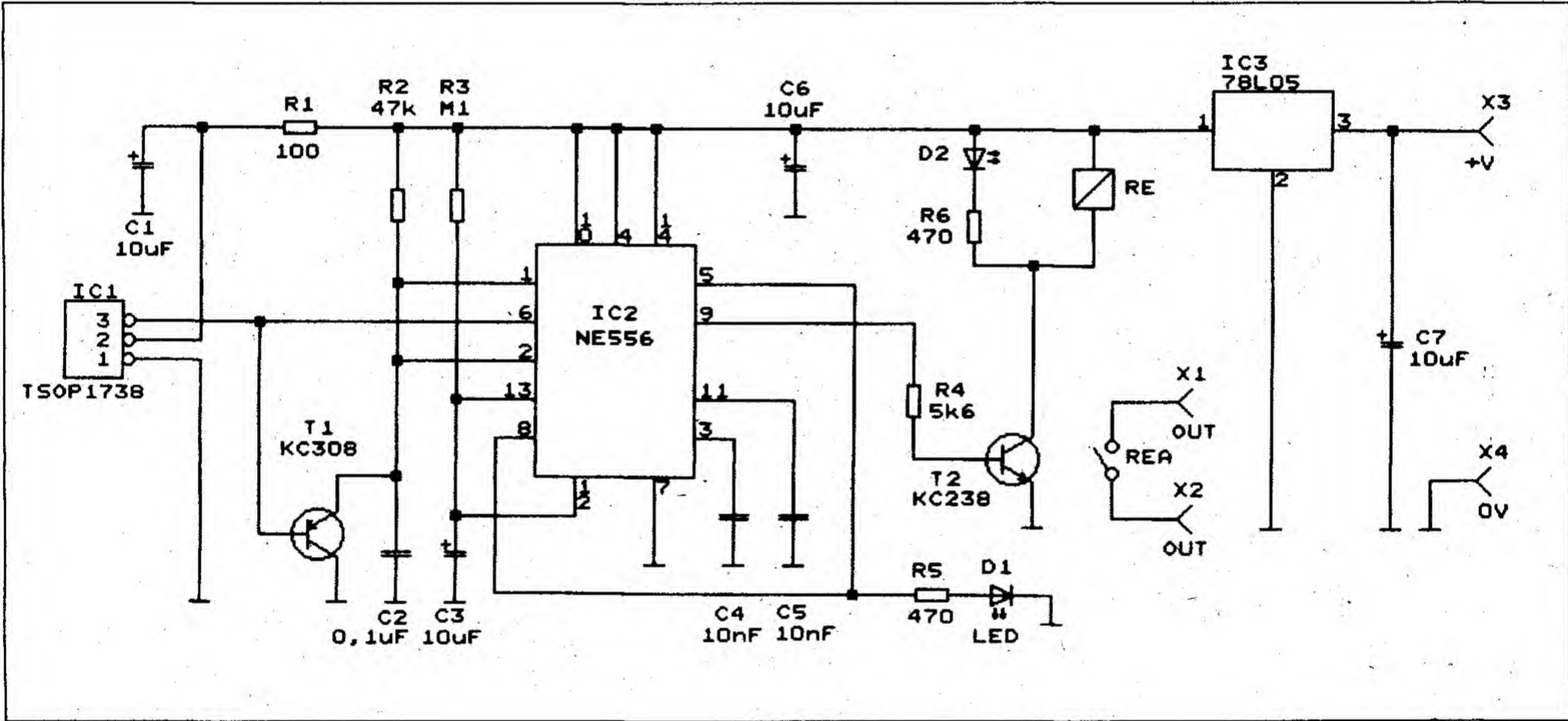


Obr. 1

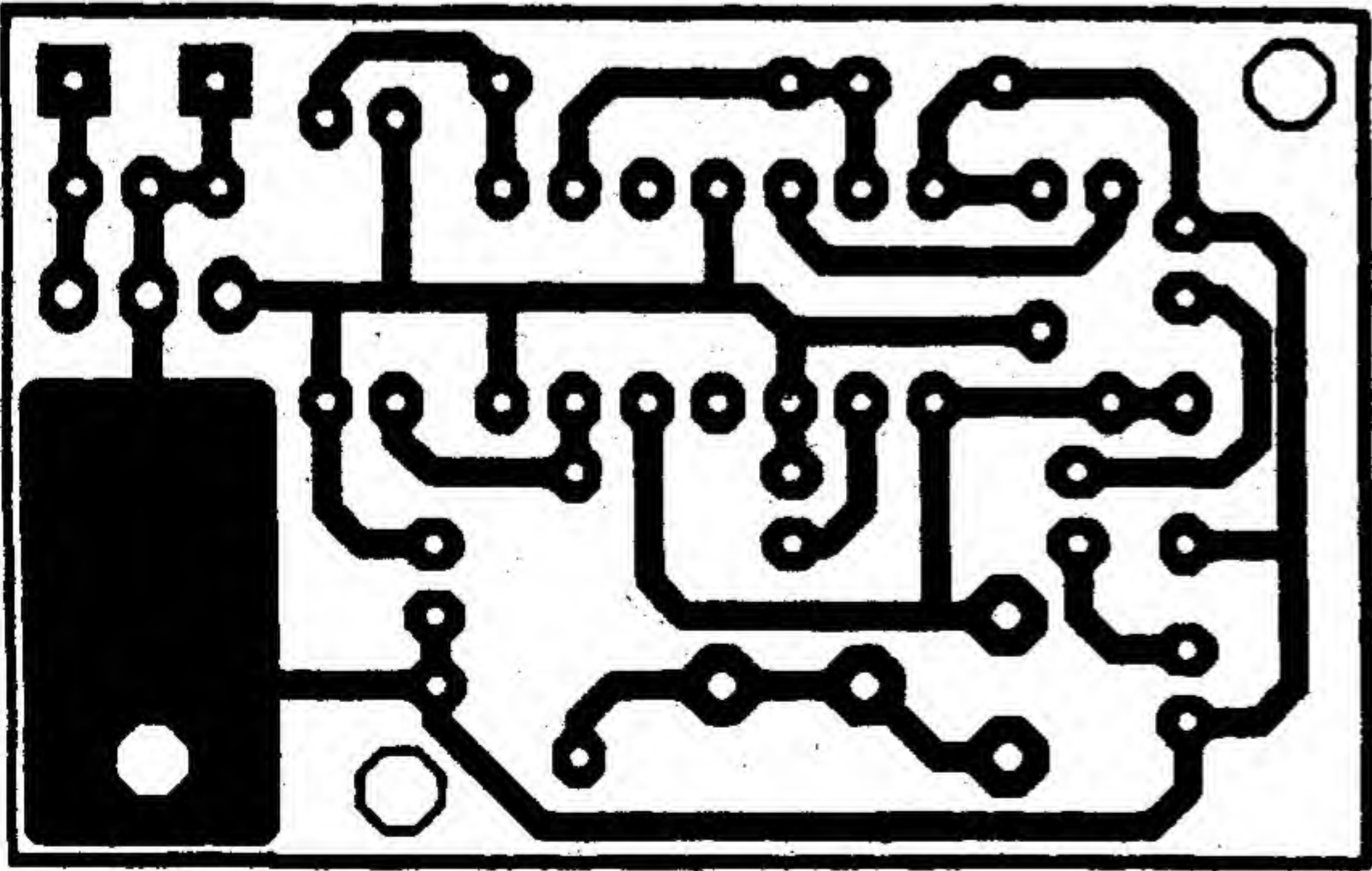




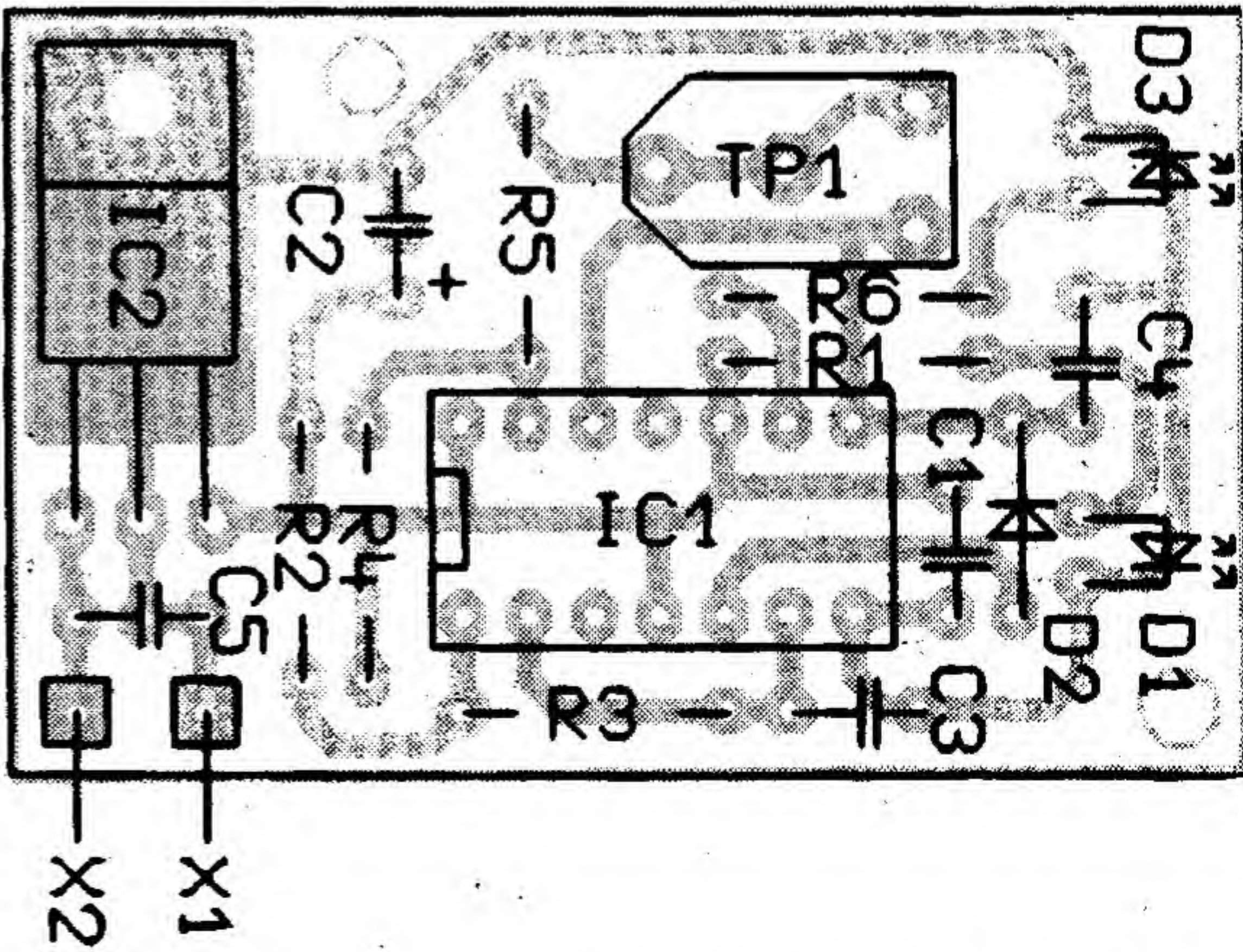
Obr. 2. Schéma zapojení vysílače



Obr. 3. Schéma zapojení přijímače



Obr. 4a. Deska plošných spojů vysílače



Obr. 4b. Rozložení součástek na desce vysílače



Použité relé je vhodné pro spínání neindukční zátěže. Jeho kontakt může spouštět počítadlo nebo akustický hlásič.

Akustický měnič s vestavěným oscilátorem je možno zapojit i přímo místo relé pro jednoduchou akustickou indikaci.

### Konstrukce

Na obr. 4 je osazená deska vysílače a na obr. 5 je zapojení přijímače. Jejich konstrukce není náročná. Indikační diody LED je možno ohnout o 90° - viz obrázek. Desku spoju lze upravit i pro jiné relé.

### Nastavení

Světelná závora by měla být funkční ihned po připojení napájecího napětí. Vysílač nastavíme proti přijímači ve vzdálenosti 1 až 2 m. Trimrem TP1 ve vysílači se snažíme nastavit svit D1 v přijímači. Pokud se nepodaří nastavení, pravděpodobně

za to mohou velké tolerance součástek, takže nosný kmitočet je mimo rozsah přijímače. Pak je potřeba nahradit odpor R5 ve vysílači trimrem s hodnotou 10 k a nastavit vysílač. Po jeho nastavení jej nahradíme pevným odporem.

Zvětšujeme postupně vzdálenost mezi vysílačem a přijímačem, a trimrem TP1 se snažíme dosáhnout stabilního svitu D1. Se vzorkem bez optiky byl dosah asi 8 - 10 m. S přídatnou optikou se dosah výrazně zvětší. V případě požadovaného menšího dosahu je vhodné odpor R6 zvětšit. Pro dosažení větší směrovosti je možné umístit vysílač i přijímač do kovové nebo plastové trubky natřené uvnitř matovou černou barvou pro potlačení odrazů.

### Závěr

Popsaná světelná závora najde uplatnění při hlídání prostoru nebo počítání průchodu předmětů, popř. i osob.

Stavebnici světelné závory (vysílač i přijímač) je možno objednat u firmy MeTronix, Masarykova 66, 312 12 Plzeň, tel. 019 / 676 42. Označení stavebnice je MS98040 a je za cenu 360,- Kč. Stavebnice obsahuje všechny součástky dle seznamu a pocínované vrtané plošné spoje.

## OPRAVA

Prosím, opravte si polaritu kondenzátoru C1 na obr. rozložení součástek přijímače DO z čísla 3/98.

## SEZNAM SOUČÁSTEK

### vysílač

|     |            |
|-----|------------|
| R1  | 1,2 kΩ     |
| R2  | 47 kΩ      |
| R3  | 4,7 kΩ     |
| R4  | 680 Ω      |
| R5  | 2,7 k      |
| R6  | 33 až 56 Ω |
| TP1 | 1 kΩ       |

|            |               |
|------------|---------------|
| C4         | 4,7 nF        |
| C2         | 10 uF/16-50 V |
| C1, C3, C5 | 0,1 uF        |

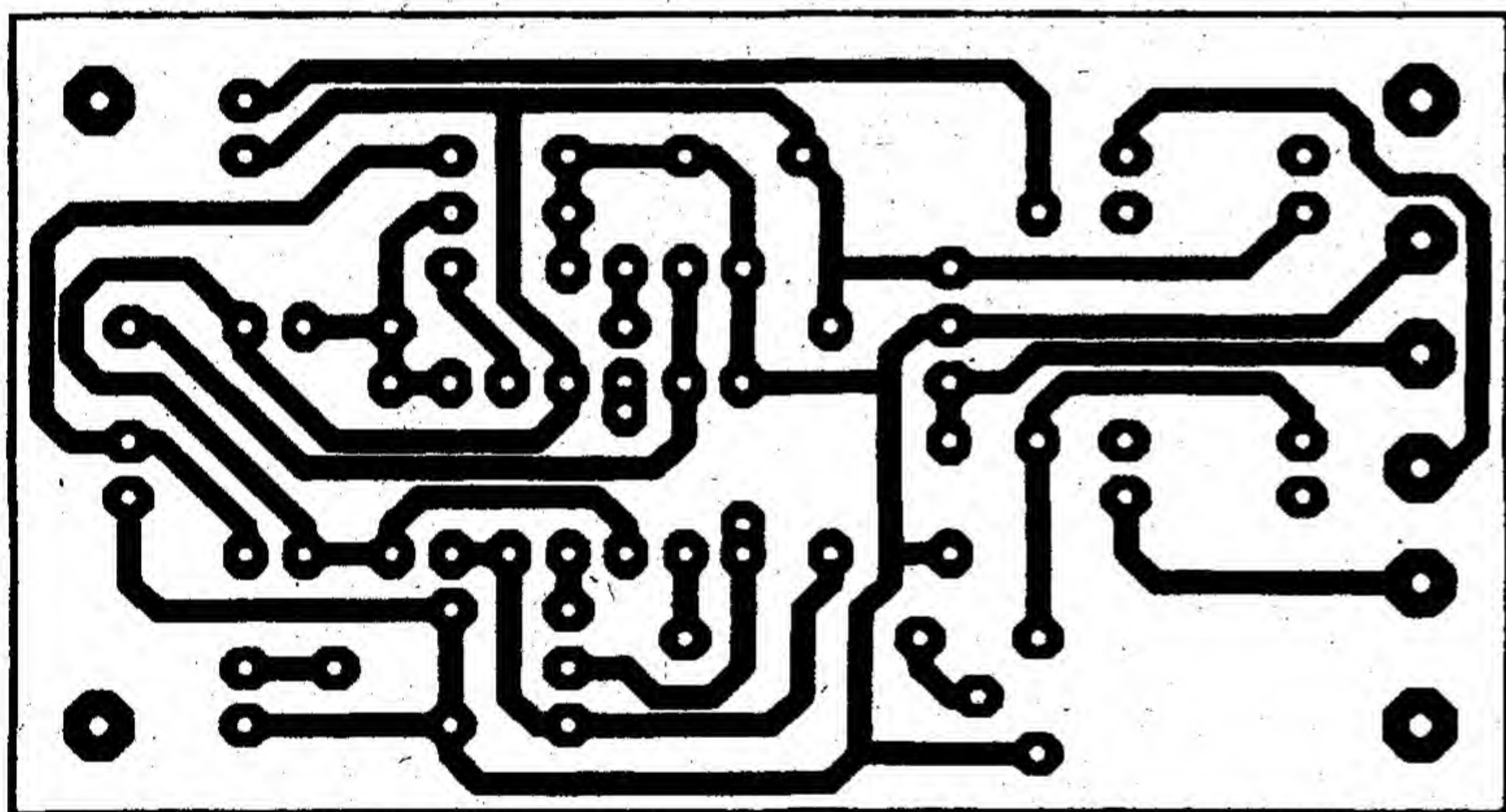
|     |        |
|-----|--------|
| IC1 | NE556  |
| IC2 | 7810   |
| D1  | LED    |
| D2  | 1N4148 |
| D3  | LD271  |

### přijímač

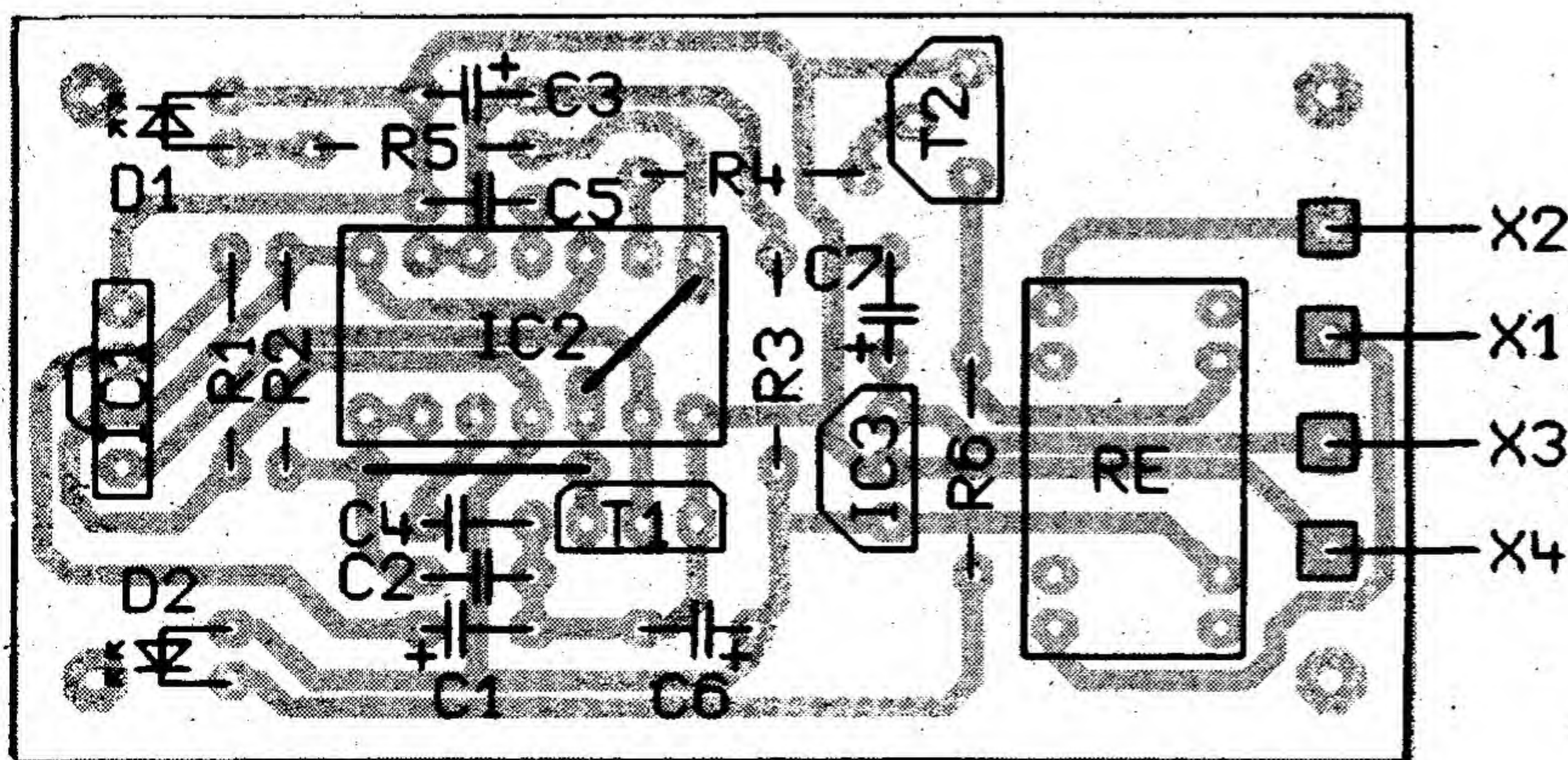
|        |        |
|--------|--------|
| R1     | 100 Ω  |
| R2     | 47 kΩ  |
| R3     | 100 kΩ |
| R4     | 5,6 kΩ |
| R5, R6 | 470 Ω  |

|            |                  |
|------------|------------------|
| C2         | 0,1 uF           |
| C4, C5     | 10 nF            |
| C1, C3, C6 | 10 uF/16 až 50 V |
| C7         | 10 uF/50 V       |

|        |                      |
|--------|----------------------|
| IC1    | TSOP1738 (SFH506-38) |
| IC2    | NE556                |
| IC3    | 78L05                |
| T1     | KC308                |
| T2     | KC238                |
| D1, D2 | LED                  |
| RE     | jazyčkové relé       |



Obr. 5a. Deska přijímače



Obr. 5b. Rozložení součástek na desce přijímače



# Pastové pájky

V souvislosti s inovačními záměry výrobního sortimentu tuzemských práškových a pastových pájek v KH Příbram se rozšiřuje výrobní program použitelný pro širokou spotřebitelskou veřejnost, jako jsou např. profese :

- autoklempíř
- vodoinstalatér
- opravář bižuterie
- opravář hudebních nástrojů
- topenář, atd. ...

Paralelně bude ve trojstranné spolupráci probíhat vývoj tzv. bezoplachových tavidel řady F-SW 32 (F-SW 34) a uváděny na CZ trh nové druhy bezoplachových pastových pájek pro použití v elektrotechnickém průmyslu, v průběhu roku 1998 až 2000.

Na trh budou tedy postupně dodávány pouze vybrané typy nejvíce používaných pájek z jednotlivých materiálových skupin /viz tabulka č. 1.

prachových - částic (Mesh), typu tavidla (F-SW 24, F-SW 26, F-SW 32, ...), poměru kovové složky a tavidla v pastové pájce tak, aby bylo dosaženo optima jejich technologických vlastností.

Obecně platí, že obsah tavidla u past převyšuje 10-ti násobek obsahu tavidla (vč. glycerinu), např. než je tomu u trubičkových pájek. Nová řada trubičkových pájek s tavidlem L 3 pro SMT montáž pracuje s tavidlem o obsahu kolem 1 %.

| Druh slitiny | Číslo slitiny podle ČSN EN 29453 | Označení slitiny | Teplota resp. interval tavení (°C) | Doporučená pracovní teplota pájky (°C) | Oblast použití                       |
|--------------|----------------------------------|------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| SnPb         | 2                                | S-Sn60Pb40       | 183 - 190                          | 200 - 240                              | strojírenské a řemeslnické aplikace  |
| SnSb         | 18                               | S-Sn95Sb5        | 230 - 240                          | 260 - 280                              | chladírenský a elektrotech. průmysl  |
| SnPbCd       | 22                               | S-Sn50Pb32Cd18   | 145                                | 170 - 200                              | tištěné spoje (pro kotvení)          |
| SnCu         | 24                               | S-Sn97Cu3        | 230 - 250                          | 260 - 290                              | potravin., zdrav. rozvody pitné vody |
| SnAg         | 29                               | S-SnAg3          | 221 - 230                          | 240 - 290                              | potravin., zdrav. rozvody pitné vody |
| SnPbAg       | 30                               | S-Sn62Pb36Ag2    | 178 - 190                          | 250                                    | elektrotech. průmysl                 |

Tab. 1. Přehled základních typů pájek

Celý soubor bude postupně uváděn na CZ trh a bude zahrnovat materiály pro měkké pájení tak, jak jej definuje evropská norma ČSN EN 29453, platná pro všechny členy CEN a tedy i pro Českou a Slovenskou republiku.

První dodávky je možno opět očekávat cca od dubna t.r. (1998) pro shora uvedené profese a to ve velmi výhodných cenových relacích oproti stávajícím pastovým pájkám zahraniční provenience. (předpokládaná cena cca 1.200,- Kč až 2.000,- Kč/kg dle % obsahu Sn a podílu legovacích přísad Ag, Cu, druhu tavidel atd.)

Pro využití v elektrotechnickém průmyslu zůstávají neotřeseny na prvním místě eutektické slitiny Sn63Pb37, které jsou ve světě ve velké míře zpracovávány v inertní atmosféře (ve vacuu) z důvodu lepší zpracovatelnosti a nezanedbatelných úspor elektrické energie, potřebných pro ohřev velkokapacitních van u HAL a průmyslových pájecích vln.

## Co jsou to pastové pájky ?

Pastové pájky jsou viskózní směsi práškové pájky, pastového tavidla a technologických přísad.

Podle účelu použití jsou vyráběny v různých kombinacích velikosti

## LEGOVÁNÍ.

Proces legování vyžaduje přidávání stopových (jedinečných) prvků do pájky, aby se dosáhlo jistého účinku (zvýšení pevnosti, smáčitelnosti, profesionálního vzhledu - lesklosti, např. přidáním Ag, Bi, atd.)

## LEGURA :

- Antimon (Sb) - zlepšuje smáčení a zvyšuje pevnost.
- Arsen (As) - používá se ke zlepšení struktury pájky.
- Bismut (Bi) - používán v tavitel-



ných slitinách ke snížení bodu tavení, ale také dělá pájku lesklejší.

- Kadmium (Cd) - byl používán do 80-tých let v tavitelných slitinách na zvýšení pevnosti a snížení bodu tavení. (Dnes zakázaná legura z hlediska zdravotního).
- Křemík (Si) - přidáván do zlata a hliníku ke zlepšení smáčivosti a snížení bodu tavení.
- Stříbro (Ag) - zlepšuje pevnost, únavové a čistící vlastnosti.
- Zinek (Zn) - používá se v pájkách pro hliník.
- Indium (In) - speciální přísada firmy Indium Corporation USA, odstraňující např. vyluhování, praskání, a j., upravuje čistící vlastnosti.

## PRÁŠKOVÁ PÁJKA

je základní kovovou složkou pastové pájky. Je to kovový prach, který vyrábíme nejmodernější technologií rozstříku roztavené pájky tlakovým dusíkem. Dusík jako atomizační médium chrání povrch vznikajících prachových částic před oxidací a zaručuje tím vysokou pájecí schopnost pájky. Částice prachu mají sférický tvar, což je základní podmínkou pro dosažení vyhovujících rheologických vlastností. Vyrábíme prachové částice o průměru od několika  $\mu\text{m}$  do zhruba 200  $\mu\text{m}$ .

## TAVIDLO

je směs aktivních chemických sloučenin v rozpustidle, které v průběhu pájení odstraňují oxidickou vrstvu z povrchu pájeného materiálu a podporují smáčivost pájky.

## TECHNOLOGICKÉ PŘÍSAKY

jsou činidla, upravující technologické vlastnosti pastové pájky, zejména pak její rheologické vlastnosti.

## TŘI ZÁKLADNÍ TYPY TAVIDEL

**1. Korozivní nebo anorganická tavidla** vytvořená z anorganických kyselin nebo solí. Anorganických kyselin se používají hlavně na kovové slitiny a nerezové oceli, které je obtížné pájet. (Nepoužívají se na elektronické sestavy).

Korozivní tavidla mohou poškodit ostatní části sestavy, pokud se nepoužívají pečlivě. Měla by být použita šetrně, aby se vyhnulo korozi a poškození, a jakékoliv residium by mělo být ihned odstraněno (vymyto).

**2. Meziproduktová nebo organická tavidla** jsou obecně jemně korozivní organické kyseliny a sloučeniny, jako např. kyselina citronová. Použití organického tavidla vyžaduje jistá teplotní omezení a krátkou dobu pájení, aby se předešlo rozkladu tavidla. Prováděná teplotní omezení tavidla jsou řízena, zbytky tavidla mohou být snadno odstraněny pomocí destilované nebo vodovodní vody. Většina korozivních tavidel jsou vodorozpustná a sestavu nepoškodí, jestliže se okamžitě odstraní (omyjí).

**3. Nekorozivní nebo kalafunová tavidla** se skládají z kalafunové báze (základu), která obsahuje aktivní přísadu kyselinu abietovou aktivní pouze, když je kalafuna v roztaveném stavu - při cca 127 °C a udržuje účinnost do cca 300 °C před začátkem zuhelnňování a rozkládání. Nekorozivní tavidla se nejčastěji používají v elektrotechnickém průmyslu vzhledem ke své netečnosti (jsou nekorozivní a nevodivá) při vychlázání. Nejefektivnější na odstraňování residuí z těchto tavidel jsou chlorovaná rozpouštědla, jako např. běžný odstraňovač skvrn nebo polární rozpouštědlová směs. Nekorozivní tavidla zahrnují tři podkategorie:

**a/ Vodní tavidlo s bílou kalafunou (R)** je nejbezpečnější a nejjemnější tavidlo, účinné pouze na vysoce pájitelné kovy jako zlato a stříbro a na velmi čisté povrchy. Zbytky R-tavidla jsou všeobecně nechávány na pájeném materiálu, s žádnou hrozbou koroze. Avšak mohou být odstraňovány účinně pomocí chlorovaného rozpouštědla 1,1,1 trichlorethanolu. Tavící schopnost R-tavidla může být zlepšena přidáním malého množství polární chlorované chemikálie, která z něho potom vytváří RMA-tavidlo.

**b/ Jemně aktivované kalafunové tavidlo (RMA)** zkracuje dobu smáčení (srovnatelné s R-tavidly) při pájení do zlata, stříbra a čisté mědi. Jsou nekorozivní a nevodivá a mohou být ponechána na sestavě, až na kritické aplikace (např. vesmírné a vojenské aplikace).

Zbytky tavidla mohou být odstraněny pomocí směsi polárních a nepolárních rozpouštědel, jako např. alkoholu smíšeného s 1,1,1 trichlorethanem.

**c/ Aktivovaná kalafunová tavidla (RA)** jsou nejsilnější a nejaktivnější z kalafunových tavidel. RA-tavidla se používají na pájení takových kovů, jako jsou např. nikl a kadmium. Také urychlují dobu pájení pro snadnější pájení kovů, jako např. zlato. Zbytky RA-tavidla by měly být odstraňovány pomocí směsi polární-nepolární rozpouštědla, jako např. izopropanol (alkohol) a 1,1,1 trichlorethanol (pro aplikace s vysokou spolehlivostí). Prosím všimněte si, že existují "speciální tavidla", formulovaná pro obtížně pájitelné aplikace, včetně hliníku a berylia. Obě tato tavidla jsou vysoce korozivní. Metody pájení, které dosahují stejného či lepšího efektu jsou založeny na principu ultrazvukového pájení.

## ULTRAZVUKOVÉ PÁJENÍ.

Od počátku cca 90-tých let je ve vyspělém západním světě (USA, Japonsko, atd.) velmi využíváno pro své některé přednosti, které u nás nejsou na škodu věci ještě doceněny (např. běžně dodávané zařízení US 9000 od japonské firmy DEN-ON Instruments, Ltd.).

Vývoj ve světě v oblasti měkkého pájení jde překotně kupředu, začalo se pájet např. na sklo, keramiku, těžce pájitelné kovy, atd. a to bez tavidla! (Odpadlo mytí).

Namísto běžné trubičkové pájky plněné tavidlem se používá plný drát, s obsahem 1 % až 3 % Ag, pod obchodním názvem SUNSOLZER nebo drát se zvýšenou teplotou pájení kolem 300 °C a zlepšenou adhezí, pod obchodním názvem CERASOLZER.

## Ultrazvukový pájecí systém US - 9000

US-9000 pájí přímo materiály jako sklo, keramiku, hliník, nerez, ocel bez použití tavidla.

Intenzivní ultrazvukový paprsek generuje mikrovibrace s "brusným efektem", výsledkem je pak úplné odstranění zoxidovaných vrstev či jiných residuí pokrývajících povrch pájené plochy.



Ta je nyní perfektně připravena pro pájení bez použití tavidla - vpravdě ekologické zařízení, frekvence 57 až 65 kHz, výkon topného tělíska 100 W, teplotní rozsah 150 až 470 °C.

PŘEDNOSTI PASTOVÝCH PÁJEK

Aplikace pastových pájek vykazuje řadu předností a výhod, které jsou konvenčními postupy pájení prakticky nedosažitelné. Brilantním příkladem je použití pastových pájek v oblasti elektroniky, kde teprve rozvoj výroby pastových pájek umožnil zavedení moderních výrobních postupů povrchové montáže (tzv.

technologie SMT) ať již za použití síťotisku, šablony nebo dispenzace. Pro využití v elektrotechnickém průmyslu v oblasti SMT technologie se začalo používat tavidlo L 3 (F-SW 32). V oblasti strojírenské a řemeslné výroby se použití pastových pájek nejvíce rozšířilo v technologických postupech kapilárního pájení, kde pastové pájky podstatným způsobem pomohly zvýšit kvalitu pájených spojů (s obsahem 1 % až 3 % Cu).

K hlavním přednostem pastových pájek lze počítat zejména :

- vysokou pájecí schopnost
- možnost nanesení pájky na pájený

- povrch zastudena
- možnost přesného dávkování množství pájky do místa pájení
- tvarová variabilita nanášené vrstvy pastové pájky
- přilnavost pastové pájky k pájenému povrchu zastudena

Ve svém souhrnu uvedené přednosti pastových pájek umožňují :

- a/ **Zvýšení**
- kvality pájených spojů
  - stupně automatizace hromadné výroby
  - produktivity práce
  - kvality oprav

Přehled typů past ( pro elektrotechniku )

| ZPRACOVÁNÍ     | TAVIDLO               | LEGOVÁNÍ       | VELIKOST        |
|----------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| Dosierování    | RMA Type:<br>OZ 92 C  | Sn 63 %        | 75 (75 - 53 μm) |
|                |                       |                | 53 (53 - 37μm)  |
|                |                       | Ag 2 % Sn 63 % | 75 (75 - 53 μm) |
|                |                       |                | 53 (53 - 37μm)  |
|                | RA Type:<br>SPT-70    | Sn 63 %        | 10 - 74 μm      |
|                |                       | Ag 2 % Sn 63 % | 10 - 74 μm      |
| Síťotisk       | RMA Type:<br>OZ 201 C | Sn 63 %        | 70 (10 - 74 μm) |
|                |                       |                | 50 (10 - 50 μm) |
|                |                       | Ag 2 % Sn 63 % | 70 (10 - 74 μm) |
|                |                       |                | 50 (10 - 50 μm) |
| Šablonový tisk | RMA Type:<br>OZ 201 C | Sn 63 %        | 70 (10 - 74 μm) |
|                |                       |                | 50 (10 - 50 μm) |
|                |                       | Ag 2 % Sn 63 % | 70 (10 - 74 μm) |
|                |                       |                | 50 (10 - 50 μm) |
|                | RA Type:              | Sn 63 %        | 10 - 74 μm      |
|                |                       |                | 10 - 74 μm      |



**b/ Snížení**

- spotřeby pájky
- výrobních nákladů

**Základní řada pastových pájek (je definována):**

- obsahem kovové složky
- granulometrií prachu
- typem tavidla
- viskozitou pasty

**Balení pastových pájek**

Pastové pájky jsou baleny v plastových kelímcích. Běžně jsou dodávány kelímky s hmotností pastové pájky 250g. Po dohodě s odběratelem je možno pastové pájky dodávat i v baleních větších. V druhé polovině roku 1998 budou pájky též dodávány v tubách z PE, které proti kelímkovému balení mají následující výhody:

- pastová pájka nevysychá
- zamezují ztrátám pájky při nanášení
- zamezují znečištění pastové pájky
- umožňují ruční dispenciaci pasty i v řemeslných aplikacích
- umožňují čisté a bezztrátové promíchání pastové pájky před použitím
- není třeba zvláštní nástroj pro nanášení pasty

**Způsoby nanášení pastových pájek**

Nejrozšířenějším způsobem nanášení pastových pájek je nanášení pomocí štětečku nebo stěrky.

V hromadné výrobě se s výhodou používá metody dispencace tj. metody, při níž je pájka na pájené místo dopravována strojně pomocí tlakové soustavy. Tato metoda výrazně snižuje ztráty pájky ve výrobě a umožňuje přesné a reprodukovatelné dávkování množství pastové pájky. Levnější způsob, ale méně přesný je dávkování pomocí tlakového vzduchu, kde množství je definováno v závislosti na čase. Tento způsob je vhodný pro elektrotechnický průmysl.

Další a přesnější rychlodispenzéry jsou osazeny krokovými motory, kde přesné dávkování množství je závislé na úhlu pootočení hřídele. Některé osazovací automaty jsou vybaveny dvěma

osazovacími hlavami, z nichž jedna může být osazena dispenzním zařízením.

**Ruční nářadí pro pájení a odpájení.**

Opravy desek PS horkým vzduchem: Jako univerzálně nejvhodnější se jeví ruční pájecí a odpájecí zařízení SC 7000 Z, které je již na CZ trhu 8 let distribuováno a jehož výhody jsou:

- cenově přijatelné
- kvalitní (profesionální) zařízení
- univerzální zařízení
- nejvyšší sací výkon ze všech dostupných zařízení
- zajištěn rychloobrátkový servis

**Odpájecí systémy DEN - ON**

Výrobky firmy DEN - ON Instruments LTD., Japonsko jsou velmi kvalitní zařízení, určená i pro vícesměnný provoz!

**1. Výkonné odpájecí zařízení SC 7000 Z**

Odsávačka cínu SC 7000 Z je určena pro:

- odpájení klasických vývodových součástek
- odpájení součástek SMD v režimu horkovzdušného fěnu, snadné přestavení
- odpájení integrovaných obvodů SMD pomocí nástavců
- teplota nastavitelná v rozmezí 350 až 500 °C, výkon topného tělíska je 120 W, váha pouze 420 g, sací výkon 650 mm Hg již za 0,1 sec. po zapnutí je dán extrémě krátkou dráhou mezi čerpadlem a hrotem (v jedné přímce) a společně s velice přesnou regulací teploty dovoluje praktickou práci i na 8 až 12ti vrstvých deskách, navíc má nízké vibrace. Přístroj je velice kompaktní, přenosný do všech lokalit (s napájecím napětím 220 V).

**Bohaté příslušenství:**

- sada výměných hrotů průměrů a štíhlostí
- SMD souprava standart s horkovzdušnou tryskou a filtrem
- SMD souprava ECO - 1 sdružený držák pro drát i planžetu
- SD KID s vakuovou pipetou

místo trysky a nastavci pro vypájení SMD - stojánek se suchou houbou - náhradní díly, manuál v češtině

**2. SMD opravárenské pracoviště SD 2000 a SD 3000**

**SD 2000** - na tomto pracovišti je možno odpájet a zpětně zapájet mnoho typů SMD součástek různých velikostí, a to pomocí jediné horkovzdušné trysky. Tato se opakovaně pohybuje po obvodě součástky. Nastavení se provádí ve směru osy x i y otočnými knoflíky na předním panelu v rozmezí 0 až 40 mm. Začátek i konec pracovního cyklu je indikován akusticky i opticky.

**SD 3000** - použití metody jedné trysky činí obsluhu jednoduchou pro každého - lze opravovat součástky SMD jakéhokoliv rozměru FINE - PITCH.

Tento přístroj je určen pro vypájení a případné zpětné zapájení libovolného rozměru a pouzdra QFP, SOP, PLACC, PGA, konektorů atd. bez výměny trysky! Horký vzduch proudí z jedné trysky, trasující po předem zvolené dráze podél pájecích bodů (linek) SMD. Souřadnice X a Y lze nastavit libovolně v rozsahu 0 až 50 mm pomocí dvou potencio- metrů na předním panelu.

K dispozici je i několik modů, takže přístroj lze použít pro různé druhy operací.

**Data:**

- příkon topného tělesa je 350 W, průtok vzduchu 6 - 12 l/min
- zabudovaný kompresor i zdroj vakua pro vakuovou pipetu
- max. rozsah trasování trysky : 50 mm čtverce, z = 25 mm
- váha 9 kg

Informace o uvedených produktech získáte na adrese: ERESCOM, v.o.s., Mníšek 258, 463 22 LIBEREC, tel./fax: 048 - 514 66 95

Pro AMATÉRSKÉ RADIO zpracovali: Jan Jeník PRAHA, ing. Miroslav Šitner Csc, PRAHA, a ing. Pavel Ruta, Mníšek u Liberce.

*Na přání autorů nebyl článek redakcí upravován.*



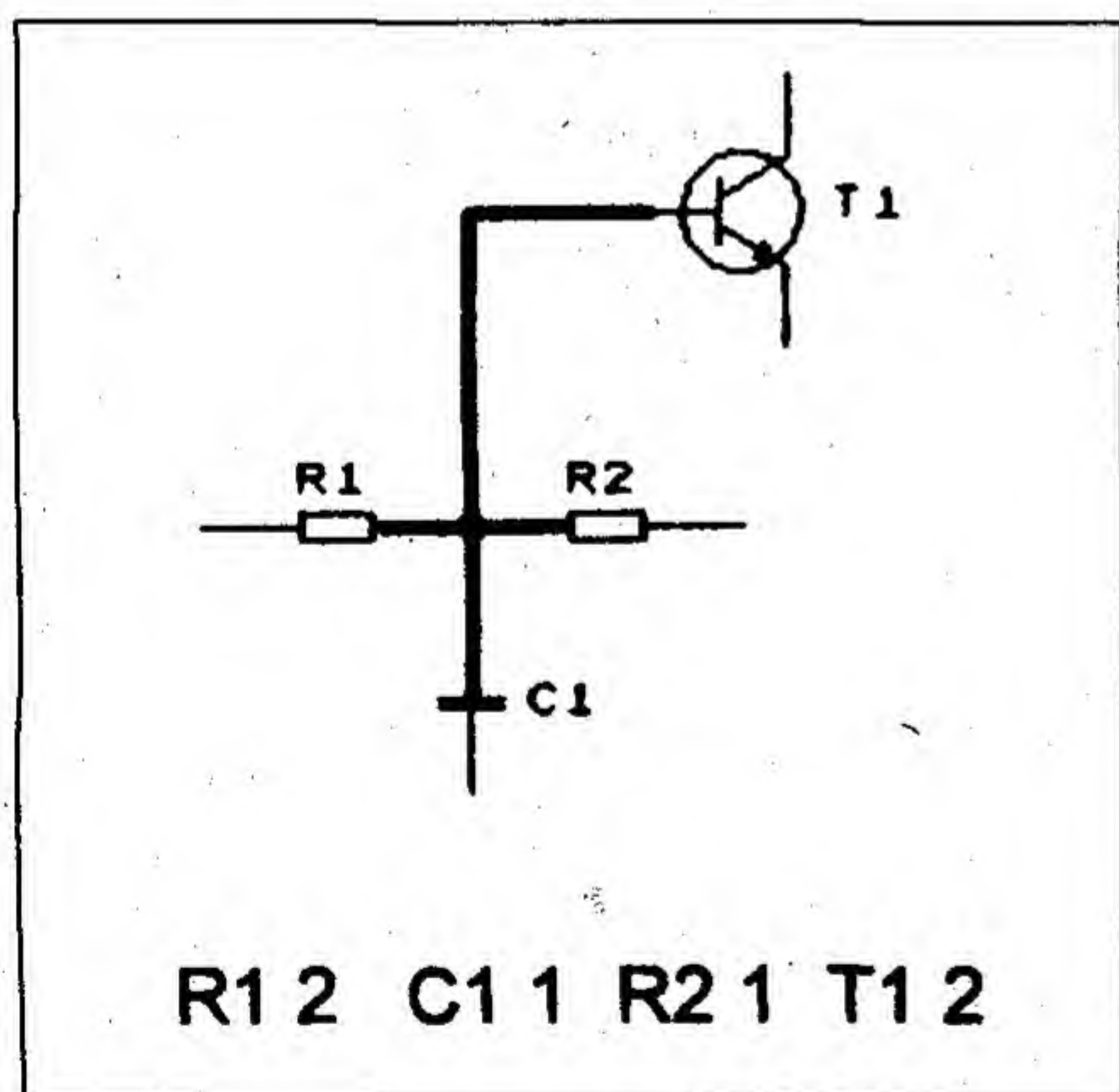
# **Začínáme s Ferdou Mravencem III.**

Pavel Meca

Před závěrečnou částí se omlouvám za nepřesnost, která se objevila v minulém popisu v části "Práce se soubory (VECTOR FILE COMMANDS)". Správně má být poznámka na konci odstavce uvedena takto: Pozn.: Při použití funkce (ADD) je třeba počítat s tím, že toto přidání souboru způsobí nastavení čar, průchodů, pájecích bodů, barev a pod. podle přidávaného souboru. Pokud se přidává součástka s označením, které již existuje, pak se přidají pouze spoje a původní součástka v přidávaném souboru se vymaže. Pokud chceme součástky v přidávané části zachovat, je nutno součástky předem přejmenovat.

## **Vytvoření NETLIST- pokračování**

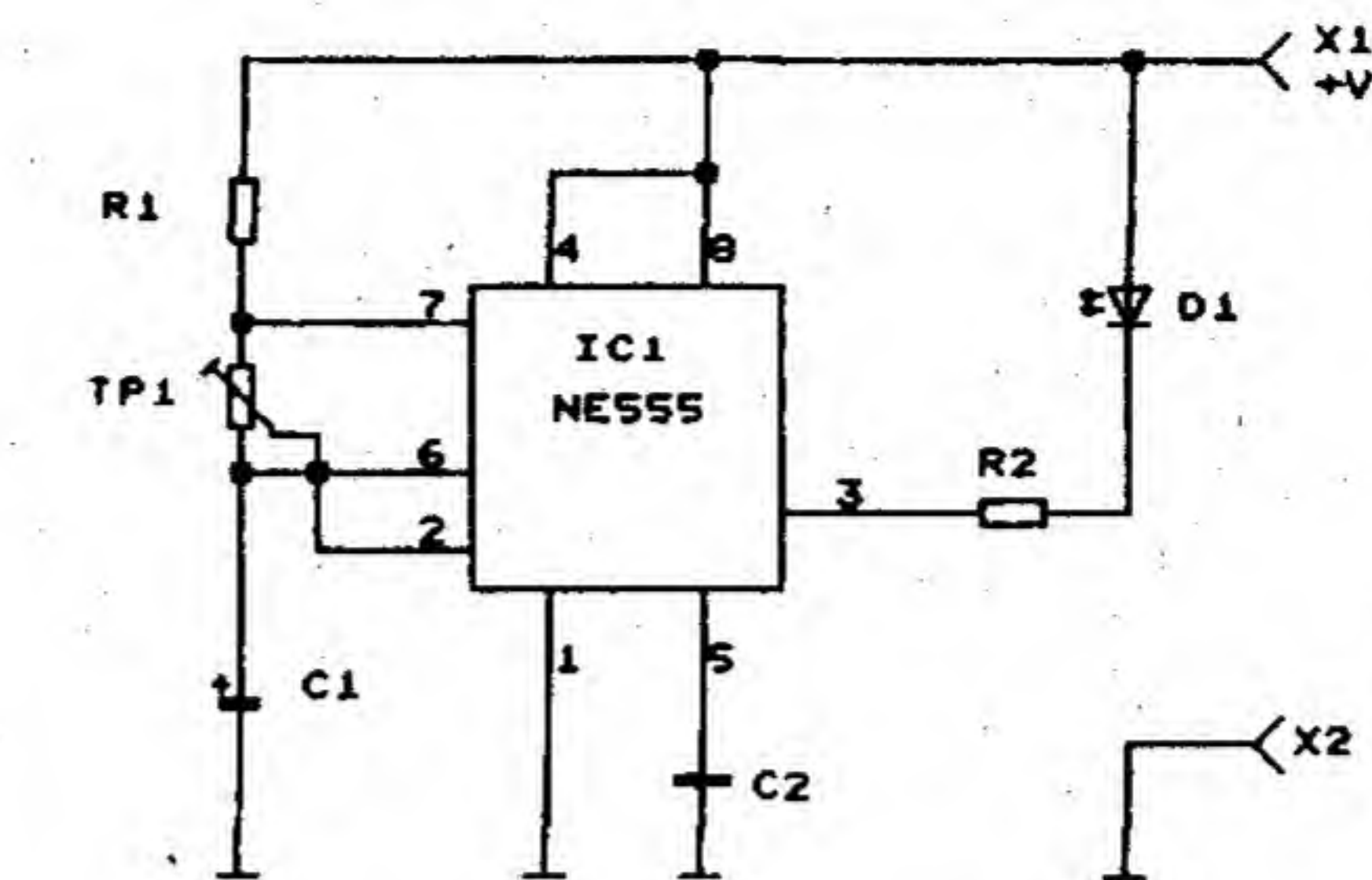
Barevnou tužkou nebo fixem obkreslíme na schématu jeden spoj, který spolu propojuje vývody všech součástek - nazveme jej uzel. Nezáleží na tom, kde začneme. Každý uzel si popíšeme na papír, nebo přímo do počítače. Na jednu řádku je nutno napsat vždy propojení jednoho uzlu - obr. 3. Uzel je tedy



Obr. 3. Jeden uzel schématu

propojení všech vývodů součástek společným spojem. Takto popíšeme celé propojení. Pokud by délka řádky byla příliš dlouhá, pokračujeme na další řádce tak, že poslední vývod součástky na konci dlouhé řádky se napíše stejně jako první na novou řádku. Na obr. 4 je zapojení jednoduchého blikáče s NETLISTem.

Pozn. při zapisování NETLISTu ze schématu již dodaného, je třeba



Obr. 4. Schéma zapojení a příklad netlistu pro toto zapojení

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| R1 2  | IC1 4 | IC1 8 | D1 2  | X1 1  |
| R1 1  | TP1 3 | IC1 7 |       |       |
| D1 1  | R2 2  |       |       |       |
| TP1 2 | TP1 1 | C1 1  | IC1 6 | IC1 2 |
| IC1 3 | R2 1  |       |       |       |
| IC1 5 | C2 1  |       |       |       |
| X2 1  | C2 2  | IC1 1 | C1 2  |       |

nezapomnět i na připojení napájení integrovaných obvodů, které se na schémata z důvodu přehlednosti neuvádí, tzn., že tyto spoje také musíme zapsat - VSS, VDD, VCC.

Popsaný formát NETLISTu je ve formátu RACAL REDAC. Po vytvoření NETLISTu jej uložíme na disk. Pomocí konverzního programu CONV-RR.EXE, který je součástí CD-ROM FM, převedeme vytvořený NETLIST do formátu, kterému rozumí program FM.

Pozn.: je samozřejmě možné zapisovat NETLIST ve formátu FM přímo, ale popsáný formát je jednodušší.

## **Syntaxe konverzního programu:**

CONV-RR <jméno\_vytvořeného\_NETLISTu> <převedený\_NETLIST>

Takto vytvořený NETLIST již můžeme použít v programu FM.

Pozn: v praxi se osvědčilo označovat textové soubory s NETLISTEM příponou .NET a překonvertované soubory příponou .NEF, třebaže program FM dává implicitně příponu .PXC, což se špatně pamatuje. Příponu .PXC lze přepsat.

## **Funkce vyplňování ploch (HATCHING)**

Funkce není součástí hlavní nabídky. Volí se stiskem klávesy "H". Touto funkcí je možno vyplnit velké plochy, které jsou ohraničené čarami. Volí se vyplnění svislé nebo vodorovné, popř. obojí s volbou vzdálenosti čar. Šrafování se provede aktuálně vybranou čarou.

Pozn.: Před použitím této funkce je vhodné návrh uložit, neboť při špatně zvolené ploše před použitím

funkce HATCHING můžeme zničit nenávratně již hotový návrh, protože se nám vyplní např. i celá obrazovka.

## **Závěrečné úpravy**

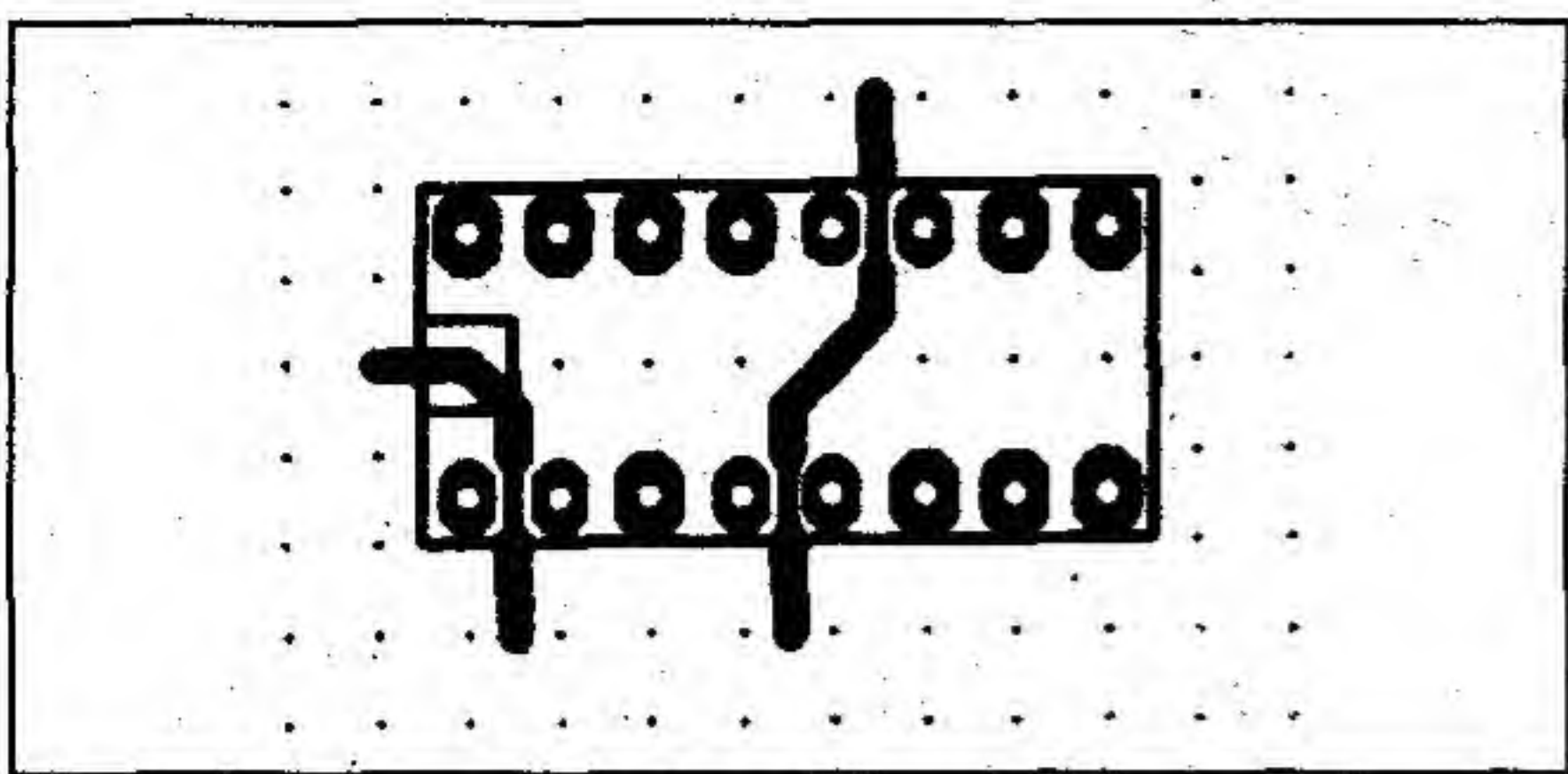
Pokud máme již všechny spoje navrženy, začneme se zabývat i estetikou položení součástek. Deska spojů musí být nejen funkční, ale také vzhledná. Pomocí posunu součástek a spojů (MOVE - F8) se snažíme dát součástky do zákrytu, integrované obvody by měly být za sebou, apod. Je také nutno uvažovat s reálnými rozměry součástek, protože obrys součástky na návrhu je spíše informativní. Při návrhu je nutno také zvážit použití různých šířek čar. Čím větší proud poteče spojem, tím by měl být spoj širší. Jako spoje je vhodné používat, pokud je to možné, šířku čáry 0,8 mm - hlavně u jednovrstvých desek spojů a desek vyráběných amatérsky. Volíme velikost pájecího bodu podle velikosti vývodu součástky a její velikosti. Je také možné zvolit některé pájecí body součástky menší pro možný průchod vodiče mezi vývody - obr. 5.

Na závěr návrhu umístíme na desku nápisy.

## **Kontrola izolačních vzdáleností**

Tuto kontrolu se doporučuje udělat vždy, pokud je deska složitější. Izolační vzdálenost se definuje v nabídce (DIMENSIONS - ISOLATION GAPS). Funkce pro tuto kontrolu není součástí programu FM. Je třeba program FM opustit a spustit program DRCHECK.EXE se syntaxí: DRCHECK <jméno\_souboru\_kontrolovaného> <jméno\_souboru\_s\_hlášením>





Obr 5. Příklad průchodu spoje mezi vývody součástek

Je vhodné vytvořit soubor s hlášením s příponou .DRC. Tento soubor je textový a můžeme jej prohlédnout, popř. i vytisknout libovolným editorem.

Hlášení jsou dvojího druhu: a) varování (WARNING), kdy program hlásí nezapojené spoje, např. jako varování bude uvedeno i orámování desky čarou, b) chyby (ERROR), které je třeba odstranit a provést další kontrolu, dokud chyby nezmizí. Pozice chyb jsou uvedeny v jednotkách rastru (GU - GRID UNIT)

### Tisk souborů

Soubory z programu FM se tisknou pomocí externího programu pro tisk. Je možno volit tisk na tiskárnu jehličkovou i laserové. Pro každou tiskárnu je samostatný program. V programu se volí, která strana se má tisknout, velikost tisku, posun obrazu, otočení obrazu nebo zrcadlení obrazu. Další možností je zápis do souboru pro případný tisk návrhu na tiskárnu mimo použitý počítač.

### Generování souboru pro fotoplotr

Pomocí programu GERBER.EXE, nebo EMMA.EXE je možno vygenerovat soubor pro fotoplotr. Tyto programy jsou dosti složité, a proto je třeba prodiskutovat nastavení s osobou obsluhující fotoplotr. Vzhledem k tomu, že se vyrábí klišé pro sérii více kusů desek, není tento program pro amatérské použití často využitelný.

### Generování souboru pro vrtačku

Pomocí programu EXCEL-LON.EXE je možno vygenerovat soubor, pomocí kterého vrtačka vyvrtá otvory v desce. O použitelnosti programu platí totéž jako o programu pro fotoplotr.

### Vytvoření osazovacího plánu

Pro dokumentaci je vhodné vy-

tvorit osazovací plán. Ten se vytvoří pomocí programu "CONTOURS.EXE" se syntaxí: CONTOURS <jméno\_souboru.PVF> <jméno\_souboru> /L /L - způsobí otočení označení (LABEL) součástek dle jejich směru - volba je nepovinná

Pozn.: soubor je pro odlišení vhodné vytvořit s příponou .CON.

Vytvořený soubor lze opět načíst do programu FM pro úpravy. Obrisy součástek jsou tvořeny čarami na straně B. Popisy součástek jsou tvořeny pomocí nápisů (LABEL). Soubor lze libovolně editovat stejně jako klasický plošný spoj.

### Doporučení z praxe

Pro jednotlivé desky je lépe vytvořit samostatné podadresáře. Proto je vhodné v souboru AUTOEXEC.BAT zapsat cestu i pro program FM do položky PATH. Vlastní program je vhodné přejmenovat, např. na FEXE. Program se tím snáze spustí, než zadáním LAYOUT. Pokud máme dostatek paměti, je vhodnější používat standardně program LAYOUT-E.EXE. Stejně je lépe přejmenovat i program pro tisk desky spojů.

Při návrhu jednovrstvých desek nemá smysl se za každou cenu snažit provést spoj protažením mezi vývody integrovaného obvodu. Zvláště tehdy, nemáme-li vhodnou technologii výroby desky. Drátová propojka není znakem špatného návrhu. Stačí se podívat na desku spojů kteréhokoliv výrobku spotřební elektroniky renomovaného výrobce, na které je propojek i několik desítek.

### Chyby programu FM

Podle pravidla, že v každém programu je alespoň jedna chyba, jsou také chyby v programu FM. Jedna chyba se projevuje tím, že někdy se při posunu spoje z vývodu součástky (F8 - MOVE) posune i pájecí bod se spojem. Následným posunem součástky na novou pozici spoje pájecí bod součástky zmizí. Tato chyba se někdy objeví po nějakém čase při práci na desce. Nepodařilo se mi zjistit souvislosti vzniku této chyby.

Druhá chyba se objevila při používání programu pro rozšířenou paměť (LAYOUT-E.EXE), kdy se přestano obnovovat plochy po roletových nabídkách. V tomto případě by mělo jít o nesoulad ovladače programu FM s grafickou kartou počítače. Pokud se tato chyba objeví, je vhod-

né uložit návrhy desky, program ukončit a spustit jej znovu.

### Praktické použití programu FM

Tento program má praktické využití hlavně tehdy, chceme-li zhotovit skutečnou desku plošných spojů výborné kvality. Pro amatérské použití je nejvhodnější vytisknout výsledný návrh na průhlednou fólii na laserové tiskárně. Desku pak vyrobí fotocestou. Dnes je již možno běžně zakoupit kuprextitovou desku s fotocitlivou emulzí.

### Závěr

Popsaný program FM bude jistě přínosem pro kvalitnější výrobu amatérských plošných spojů a bude pro mnohé odrazem pro používání novějších programů. Předností programu FM je jeho nízká cena.

### Soutěž

Redakce AR vyhlašuje soutěž. Její otázky a podmínky jsou následující:

1) Je možno pomocí programu FM kreslit schémata?

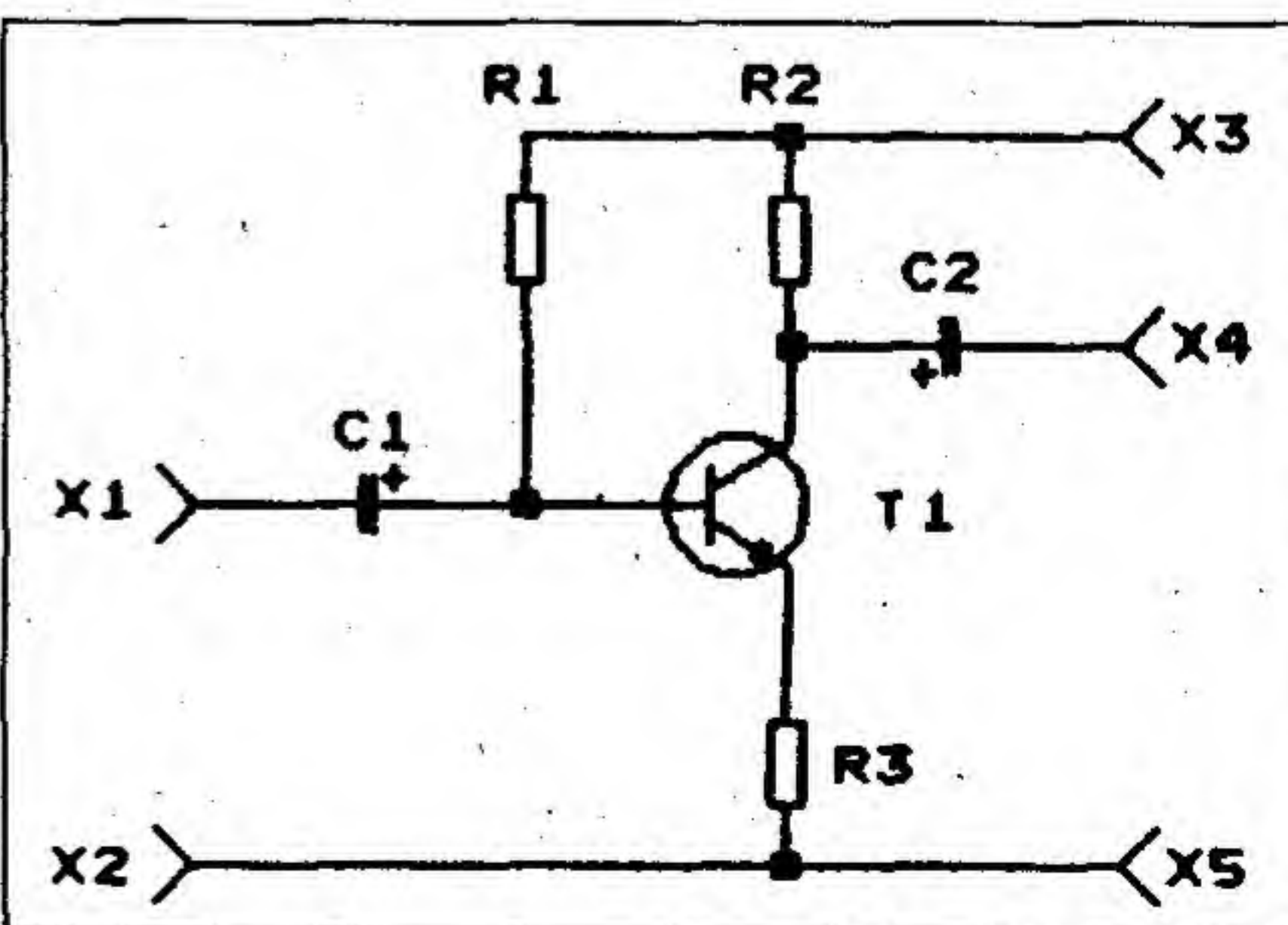
2) Jaký program je následníkem programu FM?

3) Vytvořte NETLIST ze schématu na obr. 6.

4) Co postrádáte v časopisu Amatérské Rádio?

Podmínkou je věk do 15 let. Na odpovědi uveďte rodné číslo a zašlete ji na korespondenčním lístku.

Uzávěrka soutěže je 10. května 1998. Bude vylosováno 15 výherců ze správných odpovědí. Prvních 5 obdrží CD-ROM s programem Ferda Mravenec. Dalších 5 získá předplatné AR na rok 1999. Posledních pět výherců obdrží sadu pěti melodických generátorů z řady HT38xx firmy HOLTEK, které dováží distributor firma MeTronix z Plzně. CD-ROM FM do soutěže věnovala firma T.E.I. z Rokycan.



Obr. 6. Schéma zapojení pro soutěž



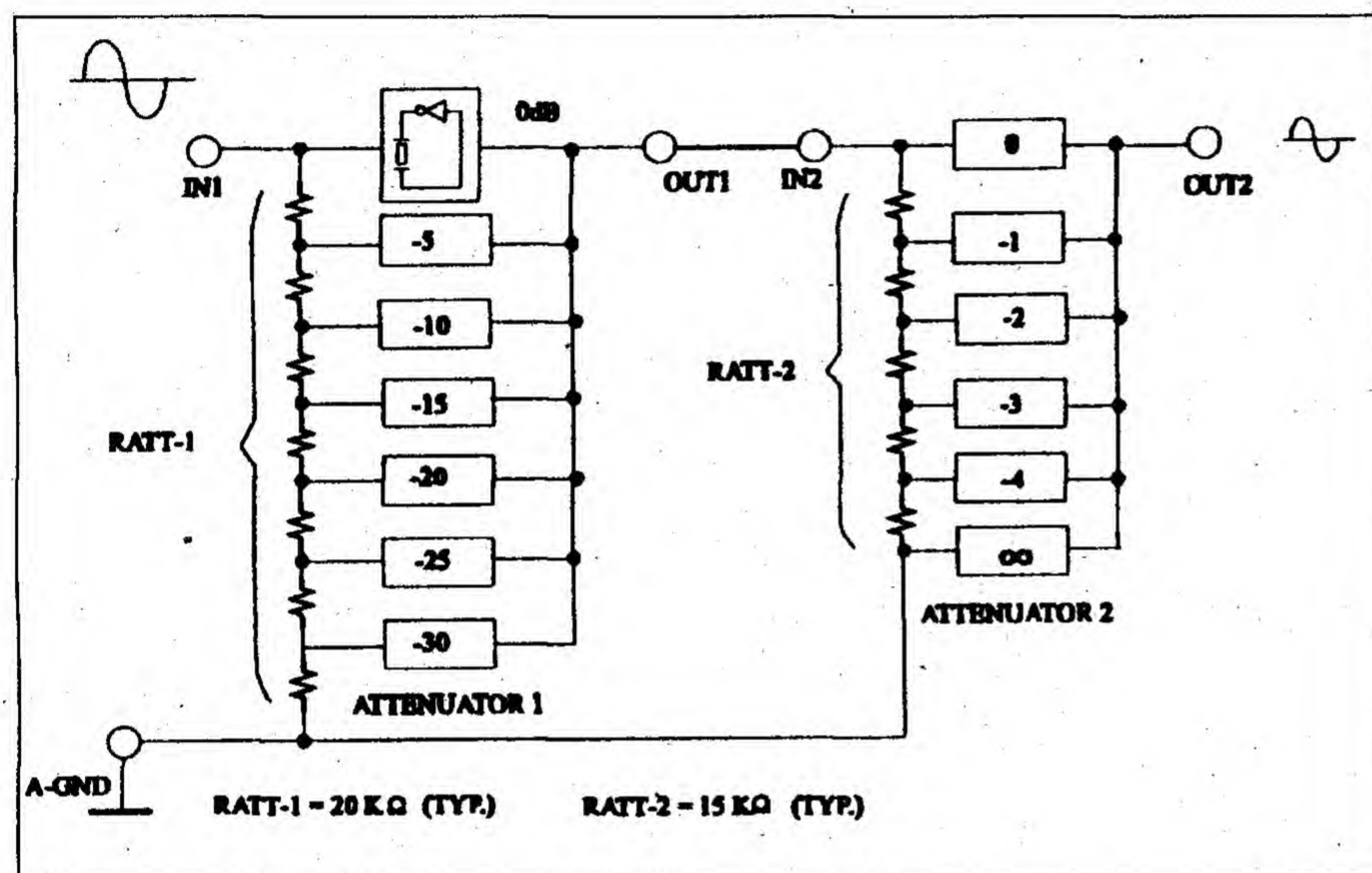
# Elektronické potenciometry III.

Pavel Meca

**PT2255**,  $V_{CC} = 12V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $T_a = 25^\circ C$

| Parametr                    | Podmínky | Min. | Typ. | Max. | Jedn. |
|-----------------------------|----------|------|------|------|-------|
| Vnitřní odpor zeslabovače 1 | ATT=0dB  | 10   | 20   | 30   | kΩ    |
| Vnitřní odpor zeslabovače 2 | ATT=0dB  | 8    | 15   | 22   | kΩ    |

Ostatní parametry jako **PT2253**



Obr. 14. Zjednodušené zapojení potenciometru PT2255

Na obr. 14 je zjednodušené vnitřní zapojení obvodu PT2255

Je jeden rozdíl v zapojení. U tohoto obvodu není nutný oddělovací zesilovač mezi oběma částmi potenciometru, což zapojení velice zjednodušuje. Použití zesilovače je však možné. Pokud bychom potřebovali použít monofonní potenciometr, stačí zapojit jednoduše oba kanály potenciometru do série a získáme tak potenciometr s rozsahem regulace -68 dB.

Po připojení napájení se nastaví zeslabení na hodnotu -20 dB.

Na obr. 15 je příklad zapojení pro nesymetrické napájení. Pro symetrické napájení lze vycházet z obr. 6.

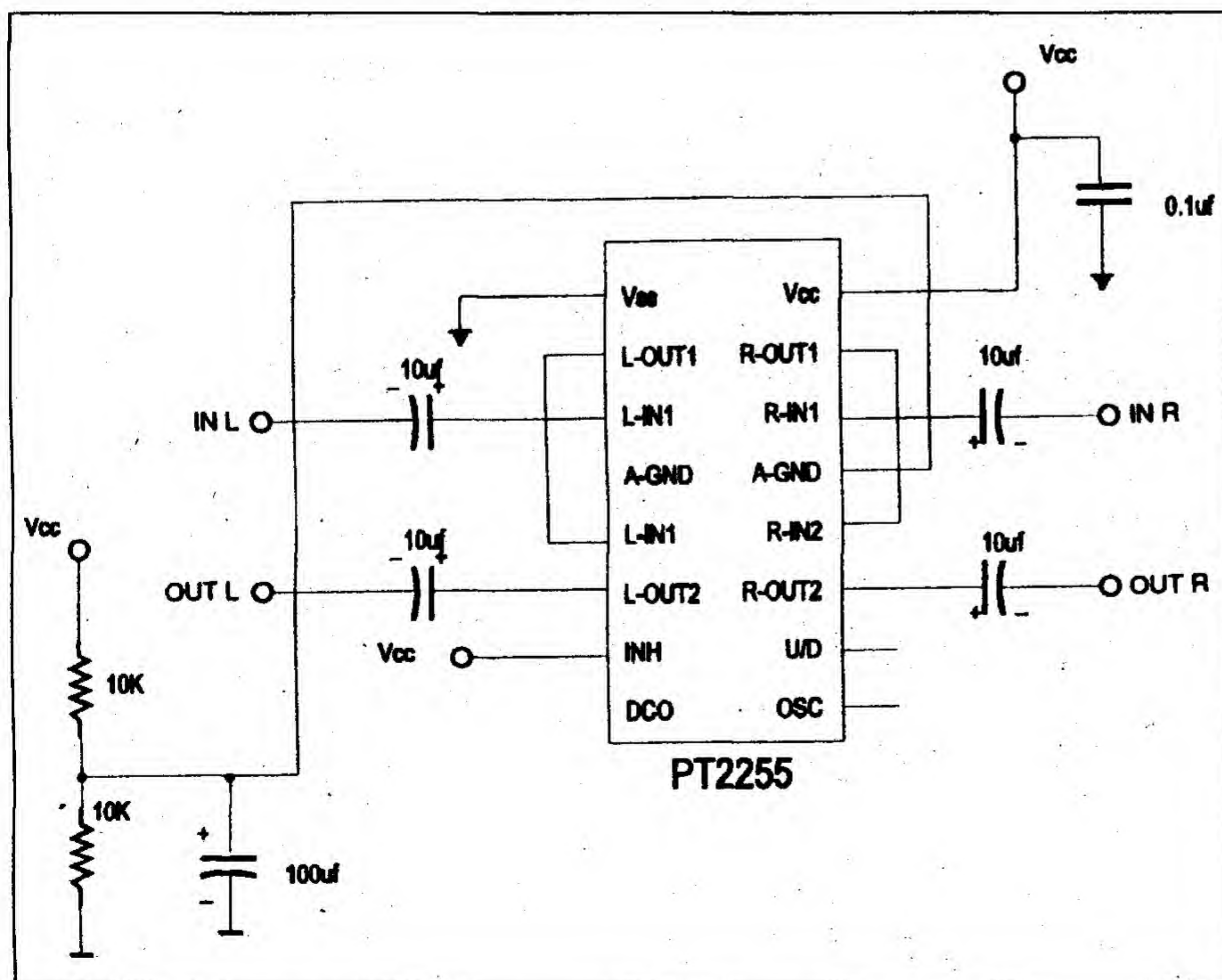
## Závěr

Popsané potenciometry mohou obohatit mnohé nové konstrukce. V některých budoucích konstrukcích budou také použity.

Popsaný zesilovač AMPIC 80 používá také elektronické potenciometry. Typ PT2253 může výhodně nahradit typ TC9153.

Je sice pravda, že elektronické potenciometry jsou dražší, než běžné mechanické. Pokud ale porovnáme vlastnosti obou potenciometrů, pak kvalita elektronického je výrazně lepší z hlediska souběhu a chřastění běžce, nehledě na jistě komfortnější a modernější obsluhu.

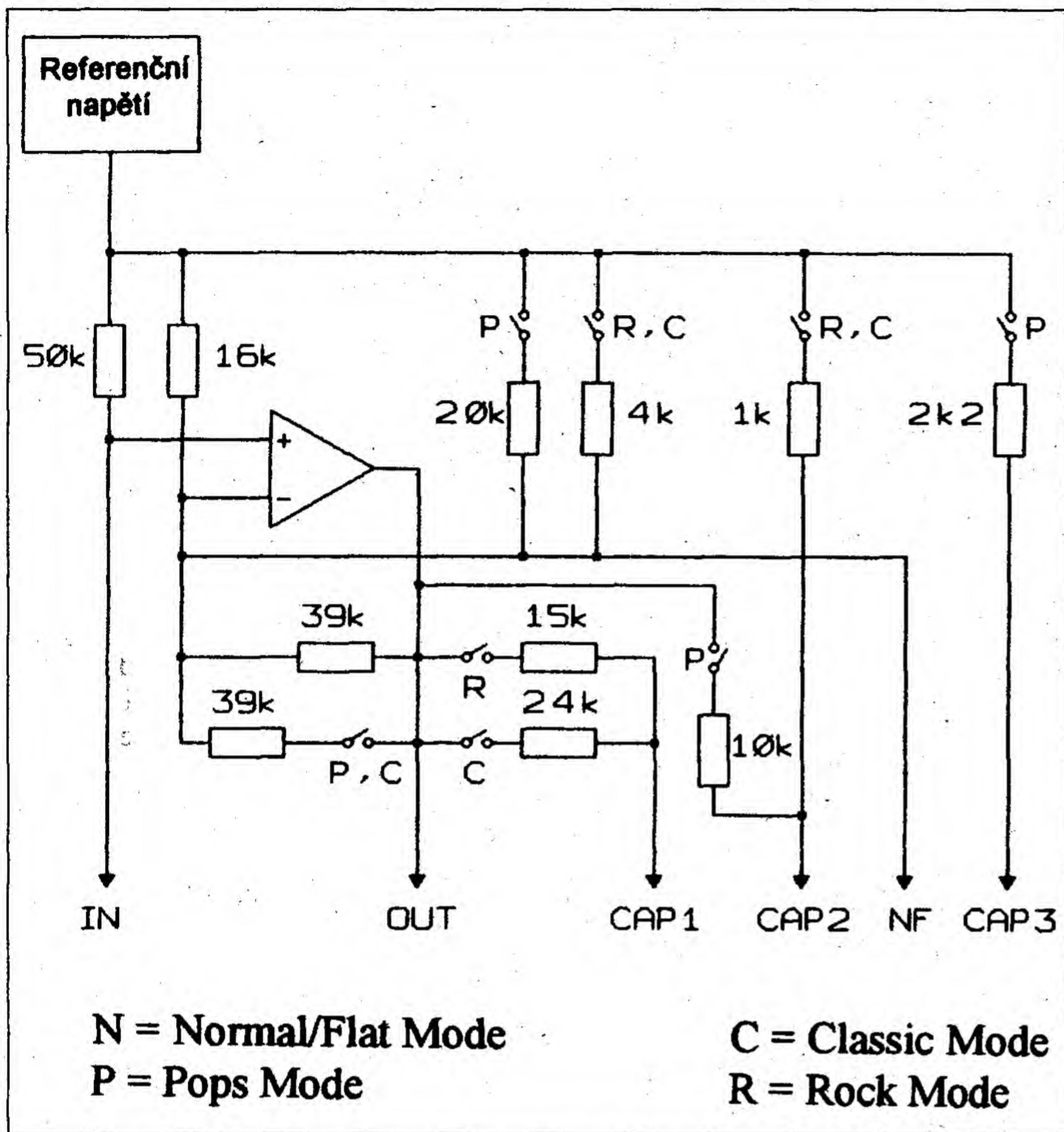
Obvody tohoto výrobce nabízí firma MeTronix z Plzně.



Obr. 15. Zapojení PT2255 pro nesymetrické napájení

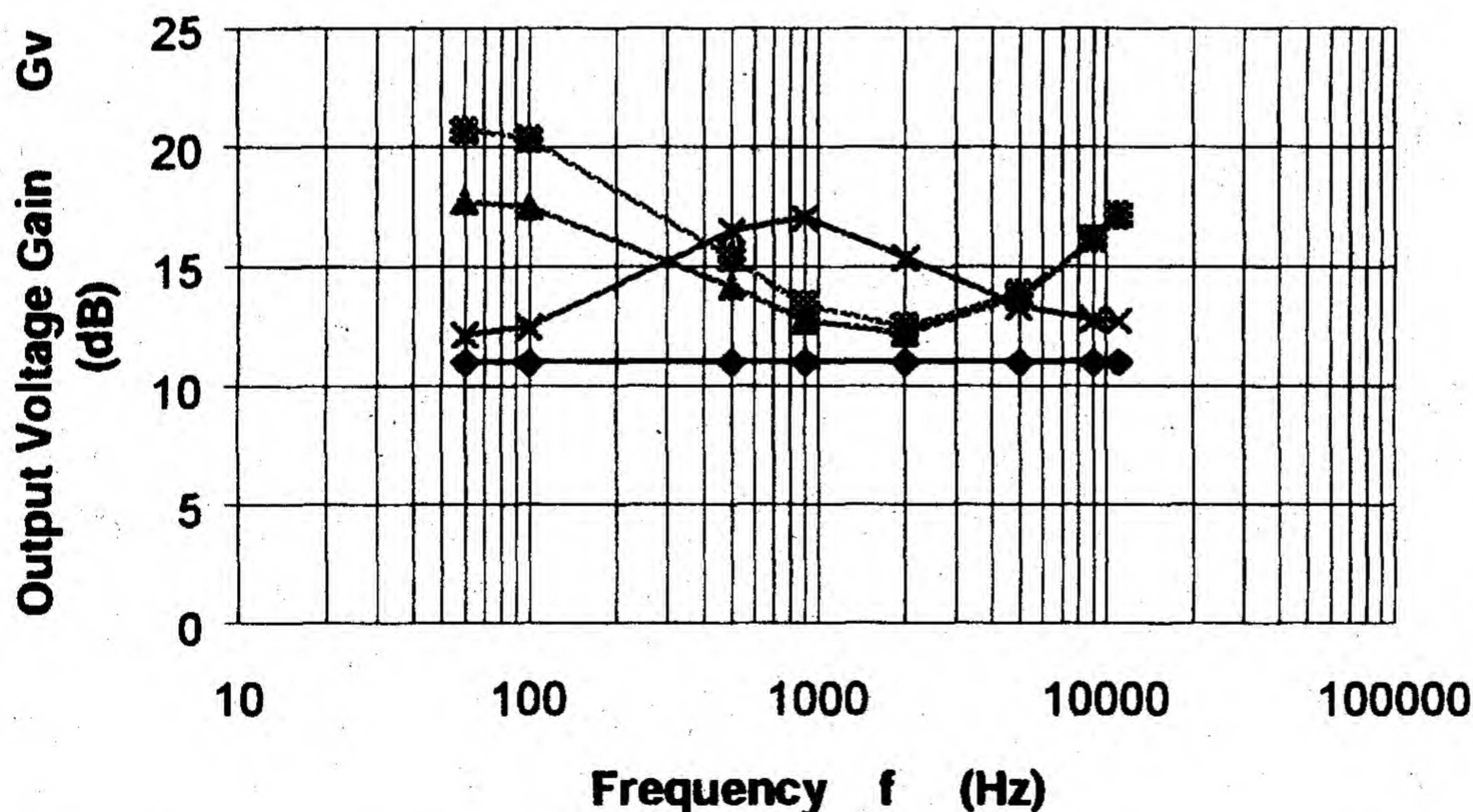


## PT2381 - obvod s přednastavenými korekcemi



Obr. 1. Zjednodušené zapojení potenciometru PT2255

Obr. 2. Frekvenční charakteristiky pro různá nastavení



Tento obvod vyrábí firma PTC z Tchaj-wanu. Podobné obvody se dnes používají ve všech menších kompaktních minivězech. V těch se již nepoužívají klasické korekce

hloubek a výšek ovládané potenciometry.

## Popis obvodu

částkami dle obr. 3.

Na obr. 3 je doporučené zapojení obvodu PT2381 s parametry dle tabulky. Změnou hodnot kondenzátorů je možno změnit kmitočtové

|        |   |    |        |
|--------|---|----|--------|
| IN1    | 1 | 16 | IN2    |
| OUT1   | 2 | 15 | OUT2   |
| CAP1_1 | 3 | 14 | CAP2_1 |
| CAP1_2 | 4 | 13 | CAP2_2 |
| NF1    | 5 | 12 | NF2    |
| CAP1_3 | 6 | 11 | CAP2_3 |
| Vcc    | 7 | 10 | SW2    |
| GND    | 8 | 9  | SW1    |

PT 2381

Zapojení vývodů obvodu PT2381

Na obr. 1 je blokové zapojení a zapojení pouzdra. Stručně se dá říci, že v obvodu je dvojitý operační zesilovač a spínače. Spínače se ovládají řídicí logikou. Volí se nastavení pro ROCK, POPS, CLASSIC a vyrovnaný průběh - FLAT. Nastavení se provádí přivedením logických úrovní na vstupy SW1 a SW2 podle tabulky. Pro nastavení se může použít i mikroprocesor. Obvod se vyznačuje malým šumem a velmi malým zkreslením. Pro sestavení kompletního obvodu stačí připojit pouze 3 kondenzátory pro každý kanál a oddělovací kondenzátory.

Obvod se nabízí v pouzdře 16 DIP nebo SOP.

Obr. 2 ukazuje kmitočtové průběhy pro jednotlivá nastavení se sou-



PT2381,  $V_{cc} = 12V, V_{in} = 0,1V_{rms}, f = 1kHz$

| Parametr                  | Podmínky                            | Min. | Typ. | Max.     | Jedn. |
|---------------------------|-------------------------------------|------|------|----------|-------|
| Napájecí napětí           |                                     | 2    | 12   | 15       | V     |
| Napájecí proud            | $V_{in} = 0V$                       |      | 8    |          | mA    |
| Výstupní napětí           | $V_{cc} = 5V, V_{in} = 0,3V_{rms}$  |      |      | 1,5      | Vrms  |
|                           | $V_{cc} = 12V, V_{in} = 0,8V_{rms}$ |      |      | 4,0      |       |
| THD                       | BW=0,4-30kHz                        |      | 0,02 |          | %     |
| Vstupní odpor             |                                     |      | 50   |          | kΩ    |
| Výstupní šum              | BW=0,4-30kHz                        |      | 50   |          | μVrms |
| Logická úroveň pro log. 0 | $V_{cc} = 5V - 12V$                 | 1    |      |          | V     |
| Logická úroveň pro log. 1 | $V_{cc} = 5V - 12V$                 | 3,5  |      | $V_{cc}$ | V     |
| Zesílení - FLAT - Normal  | Bass $f = 80Hz$                     |      | 11   |          | dB    |
|                           | Mid $f = 1kHz$                      |      | 11   |          |       |
|                           | Treble $f = 10kHz$                  |      | 11   |          |       |
| Zesílení - ROCK           | Bass $f = 80Hz$                     |      | 20   |          | dB    |
|                           | Mid $f = 1kHz$                      |      | 13   |          |       |
|                           | Treble $f = 10kHz$                  |      | 17   |          |       |
| Zesílení - CLASSIC        | Bass $f = 80Hz$                     |      | 17   |          | dB    |
|                           | Mid $f = 1kHz$                      |      | 12   |          |       |
|                           | Treble $f = 10kHz$                  |      | 17   |          |       |
| Zesílení - POPS           | Bass $f = 80Hz$                     |      | 12   |          | dB    |
|                           | Mid $f = 1kHz$                      |      | 17   |          |       |
|                           | Treble $f = 10kHz$                  |      | 13   |          |       |

Tabulka 1. Základní elektrické parametry obvodu PT2381

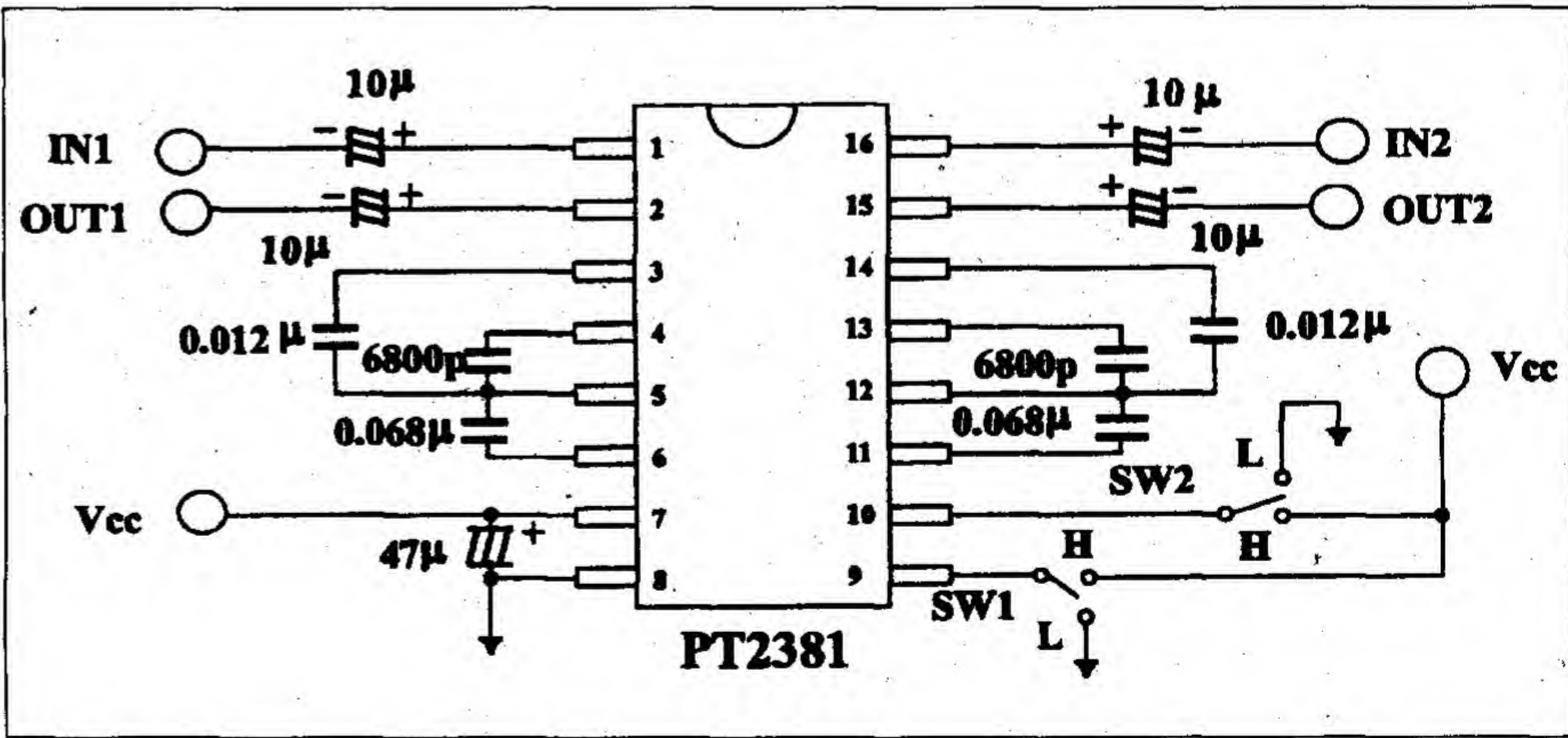
Nastavení módu

| Mód           | SW1 | SW2 |
|---------------|-----|-----|
| FLAT - Normal | 0   | 0   |
| ROCK          | 0   | 1   |
| CLASSIC       | 1   | 0   |
| POPS          | 1   | 1   |

průběhy.  
Obvod PT2381 je přibližným ekvivalentem obvodu TA2078 a M62412.

Závěr

Popsaný obvod je výhodnější a modernější alternativou jak klasických korekčních obvodů s potenco-



Obr. 3. Doporučené zapojení obvodu PT2381

metry, tak i obvodů s elektronickými potenciometry - A1524, TDA1524 popř. i LM1036. Na náš trh dodává obvod PT2381 firma MeTronix

Plzeň.  
V příštím AR bude uvedena konstrukce korekčního předzesilovače s obvody PT2253 a PT2381.



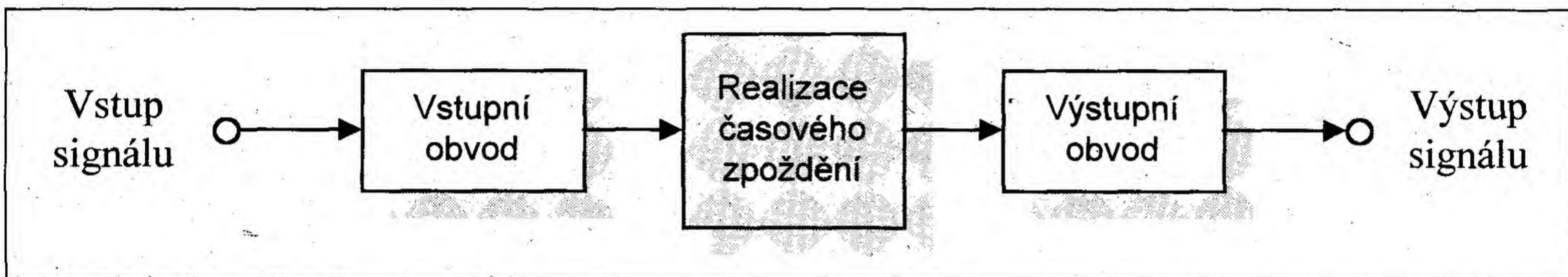
# Dozvuková zařízení

Ing. Jaroslav Vlach

V počátcích estetického chápání zvuku (při zpěvu nebo při poslechu hudby) bylo poslechově příjemného vjemu dosahováno různým zatlumováním nebo naopak zdůrazňováním hlasů nebo nástrojů a umístěním např. v kostele, koncertní síni a pod. Z těchto dob patrně pochází i určitý stupeň estetického vnímání prostoru, mohutnosti nebo výrazu při poslechu slova nebo hudby.

dění zvukových vln, při nichž vzniká prostorový vjem. Z fyzikálního hlediska jde o zpoždění akustických vln v rozsahu 50 až 100 ms. Ozvěna (echo) je zpoždění zvukových vln, při nichž dochází k jedno- nebo vícenásobnému opakování původního zvuku. Z fyzikálního hlediska jde v tomto případě o zpoždění akustických vln větší než 100 ms.

i jinými způsoby. S rozvojem audio-techniky, reprodukční techniky a elektroniky vznikla potřeba nahradit technicky nevýhodné umísťování hráče nebo orchestru do akusticky vhodného prostoru. První pokusy spočívaly v tom, že nahraný zvuk se uměle upravoval v dozvukových komorách. Nahrávka se reprodukovala do zvukově vhodného prostoru a znovu nasnímal i s dosaženým



Obr. 1. Základní principiální schéma dozvukového zařízení

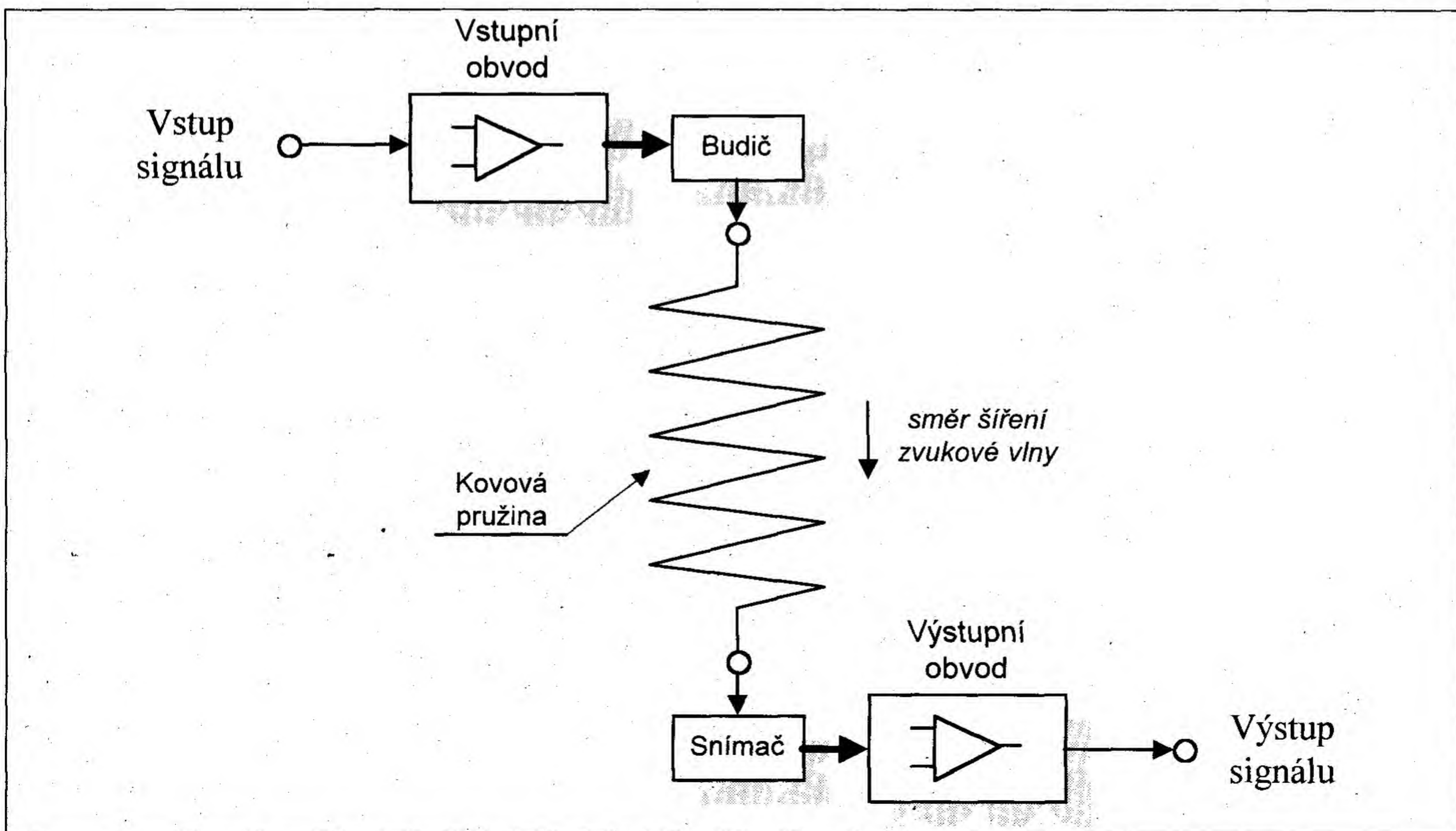
Při vnímání dvou zvuků, přímého a odraženého od překážky, je důležité jejich vzájemné časové zpoždění. Je-li zpoždění menší než 50 ms, sluch vnímá dva zvuky jako jeden. Je-li zpoždění zvukových vln větší než 50 ms, máme dojem buď dozvuku, anebo ozvěny. Dozvuk je zpož-

## Možné způsoby realizace dozvukového zařízení

Krása prostorového vjemu při poslechu koncertu v kostele nebo koncertní síni s dobrou akustikou vždy vedla zvukové mistry k pokusům dosáhnout obdobných výsledků

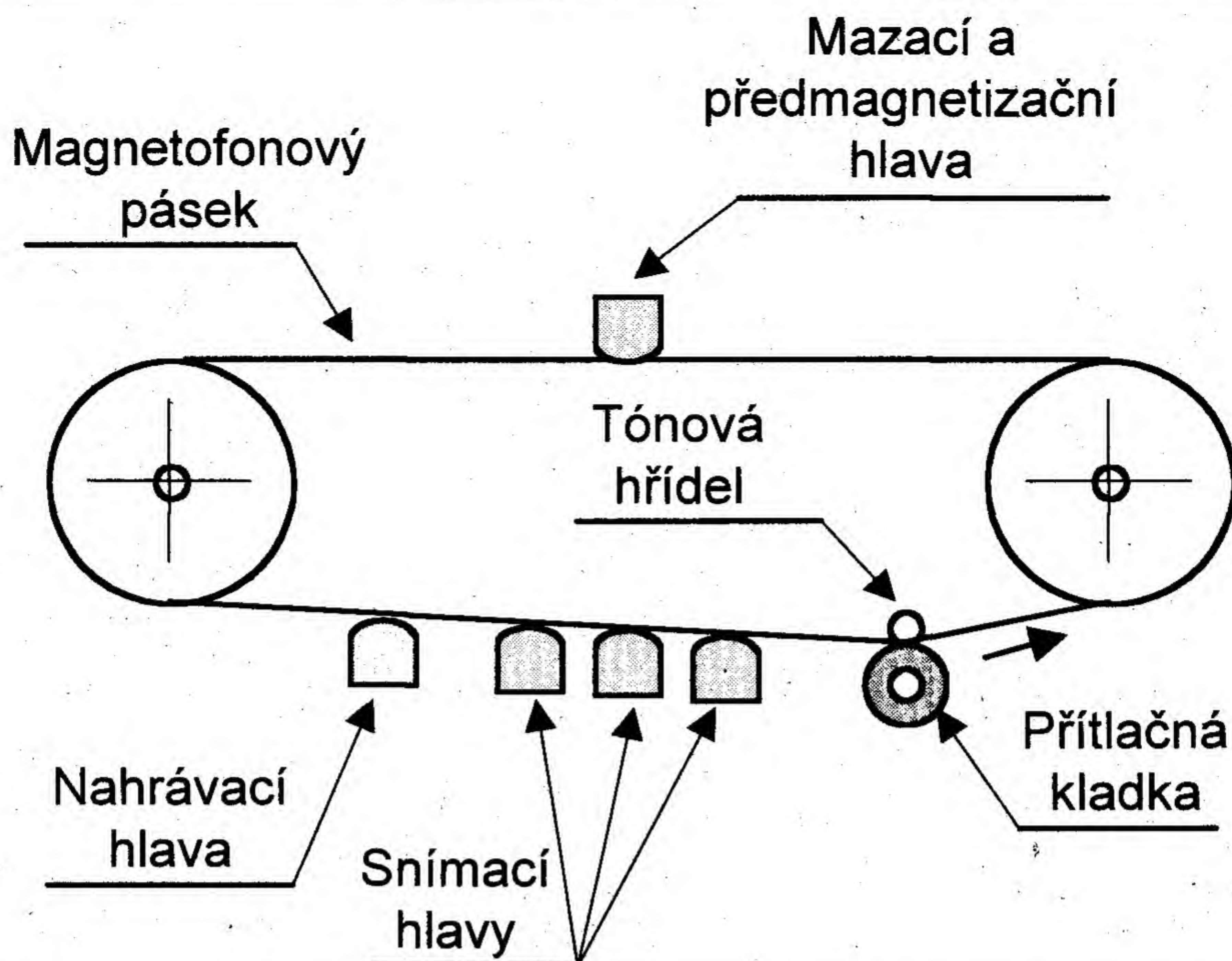
dozvukem nebo ozvěnou. Šlo o dobrou náhražku, ale bylo složité pro určitý druh hudby nebo mluveného slova nalézt prostor se správnou hodnotou zpoždění akustických vln.

Jako jednoznačně výhodnější (a samozřejmě i levnější) bylo jít cestou elektronickou a vytvořit



Obr. 2. Principiální schéma dozvukového zařízení s ocelovou pružinou





Obr. 3. Principiální schéma dozvukového zařízení s nekonečným magnetofonovým páskem

technické zařízení, které by umožňovalo upravit vstupní signál na požadovaný výsledný zvukový vjem. Takové zařízení se obecně nazývá dozvukové a jeho řešení vychází ze základního principiálního schématu, který je uveden na obr. 1.

Vstupní elektrický nízkofrekvenční signál je přiveden do vstupního obvodu, v němž je upraven a přizpůsoben pro další úpravu v obvodu, který realizuje jeho časové zpoždění; obvykle je požadována možnost zpoždění nastavovat (alespoň v určitém rozsahu). Po zpoždění je signál přiveden do výstupního obvodu, z něhož může být zaveden např. do zesilovače apod.

Jedno z prvních používaných dozvukových zařízení využívalo k dosažení efektu zpoždění ocelovou pružinu; principiálně je znázorněno na obr. 2

Vstupní elektrický nízkofrekvenční signál se přivede do vstupního obvodu, který jej zesílí a vybudí elektroakustický měnič, který rozkmitá v podélném směru v rytmu akustických vln kovovou pružinu.

Na opačném konci pružiny je elektromechanický snímací prvek, jenž převede zvukové vlny zpět na elektrický signál. Získaný zpožděný signál, je přiveden do výstupního obvodu.

Hlavními nevýhodami tohoto řešení je především:

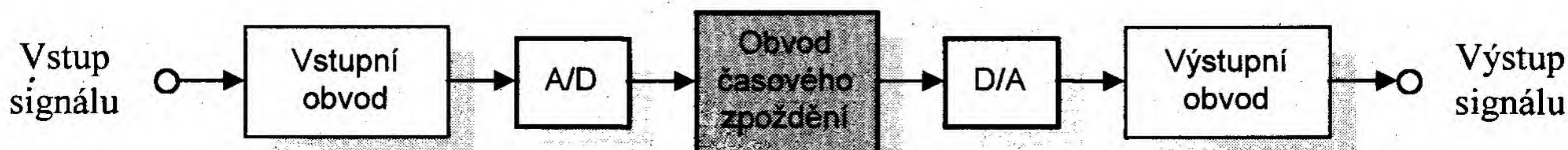
- poměrně krátká doba zpoždění (rychlost šíření zvuku v pevných látkách je větší, než ve vzduchu),
- nemožnost měnit dobu zpoždění (doba zpoždění je dána délkou a vlastnostmi pružiny),
- protichůdné požadavky na tuhost a uchycení pružiny,
- náchylnost na vnější rušení (snímání vnějších zvuků a hluků),
- zkreslení výstupního signálu (tzv. kovový zvuk),
- náchylnost na zkreslení nebo rezonance při přebuzení.

Pro nevýhody nebylo možné tento typ dozvukového zařízení používat pro vytvoření dozvuku pro hlas, zpěv a určité druhy nebo rozsahy hudebních nástrojů. Bylo ale možné

vytvořit poměrně levné dozvukové zařízení pro kytaru nebo elektrické varhany, takže ještě v 70. letech se tato zařízení používala např. pro elektrické klávesové nástroje k dosažení dozvuku (tzv. hall efektu).

Dalším typem je dozvukové zařízení využívající principu magnetického záznamu na nekonečný magnetofonový pásek, znázorněno na obr. 3.

Základní princip tohoto zařízení vychází z konstrukce magnetofonu. Mezi dvěma kladkami obíhá nekonečná smyčka magnetofonového pásku. Přesný posun pásku zajišťuje přítlačná kladka, která pásek přitlačuje k tónové hřídeli. Mazací a předmagnetizační hlava zajišťuje mazání a nastavení vhodných magnetických vlastností pásku. Vstupní signál je nahrán nahrávací hlavou na pásek a následně je sejmut některou ze snímacích hlav. Volbou rychlosti posunu pásku a dalším zpracováním signálů ze snímacích hlav lze dosáhnout požadovaného vjemu (dozvuku nebo ozvěny).



Obr. 4. Obecné principiální schéma dozvukového zařízení s číslicovými obvody



# Kybernetice je 50 let

dokončení z čísla 2/98

Stěžejním přínosem teoretické kybernetiky je zejména zobecnění pojmu zpětné vazby, přenesení pojmu homomorfizmu z matematiky do praxe, zejména při modelování složitých systémů (homomorfizmus znamená zobrazení více prvků jedné množiny (jednoho systému) jedním prvkem jiné množiny (jiného, a tedy jednoduššího systému) při zachování podstatných vlastností originálu (složitějšího systému); izomorfizmus naproti tomu znamená zobrazení prosté nebo také, řečeno termínem teorie množin "jednojednoznačné", tedy jednoho prvku jedním prvkem), uplatnění typicky biologického pojmu homeostáze v technických disciplínách (podstatou homeostáze je regulace, avšak nikoli pouze na principu zavedení zpětné vazby z výstupu na vstup, nýbrž v širším ohledu, který je představován udržováním žádoucího stavu v určitém pásmu přípustných hodnot i za proměnlivých podmínek působících přímo či nepřímo na systém z okolí; typickým příkladem je udržování tělesné teploty teplokrevných živočichů v určitém pásmu bez ohledu na to, panuje-li právě horké či mrazivé počasí, anebo rovnováha mezi množstvím určitého hmyzu a např. ptáky, kterých se v jednom, dvou či třech letech po sobě líhne více, pokud se

přemnoží např. housenky, které jim slouží za potravu).

Experimentální kybernetika se soustřeďuje především na vytváření fyzických, matematických, logických aj. modelů chování kybernetických systémů. Nástrojem pro toto poznání je promyšleně připravený pokus, který vypovídá o možném chování, o důsledcích řídicích zákroků, účincích zpětných vazeb, vlivu zásahů (poruch, šumů, zkreslení informace) apod. Dnes se k modelování používají především číslicové počítače, zpočátku to však byly počítače analogové, na nichž se snáze řešily soustavy diferenciálních rovnic a prováděly simulace v reálném čase. Charakteristickým nástrojem experimentálního poznávání je pro kybernetiku tzv. černá skříňka (black box), což je metodický nástroj, který vymysleli a propracovali právě kybernetici. Jde o skutečný nebo myšlený systém, do jehož "vnitřnosti" není vidět, ale u něhož lze měnit podněty na vstupu a sledovat odezvy na výstupu. A právě z toho, jak černá skříňka reaguje na vstupní podněty, je možné usuzovat na to, co je uvnitř, jak je to uspořádáno a jaká je funkční závislost výstupů na vstupech. Takový postup je nutný zejména u živých organismů. Kdybychom se totiž podívali

"dovnitř" živého tvora, mohlo by se stát, že přestane žít a pak už na žádný podnět nebude reagovat, resp. změna se našim zásahem na systém jiného druhu, totiž na mrtvolu.

Největší význam má technická kybernetika, neboť dosud dobyla největší úspěchy a získala si všeobecné uznání odborníků. Poznatků technické kybernetiky se využívá zejména při zavádění automatizace, kdy se k regulaci a řízení nejrozličnějších výrobních, technologických a informačních procesů využívají zpětné vazby, regulátory, servomechanismy a logické sítě resp. procesory, tedy prostředky, které doznaly obrovského rozmachu a zdokonalení také díky kybernetice. Prudký vzrůst funkční dokonalosti technických systémů, patrný snad nejlépe právě v oblasti elektroniky, je podmíněn velmi významně novými metodickými nástroji, jež do pokladnice lidského poznání přinesla právě kybernetika. Jde zejména o nástroje umožňující na jedné straně analyzovat chování velmi složitých systémů – a v důsledku toho v nich zavádět takové regulační mechanismy, které je dokáží udržet v žádoucím resp. stabilním stavu (příkladem jsou složité chemické výroby), na druhé straně syntetizovat a konstruovat systémy s mnohočetnými funkcemi (příkladem jsou procesory a počítače).

Hlavními nevýhodami tohoto řešení je především:

- poměrně rychlé opotřebení pásku a tím i snížení kvality signálu,
- možnost měnit dobu zpoždění pouze skokem (přepínáním signálu z jednotlivých snímacích hlav),
- mechanická náročnost řešení.

Přes všechny nevýhody byl tento typ dozvukového zařízení úspěšně používán v profesionálních i polo-profesionálních zvukových aparaturách (hudební skupiny apod.). Na tomto principu pracovalo např. známé zařízení Echolana vyráběné koncem 60. let (TESLA Pířlouč).

Koncem 70. a začátkem 80. let dosáhl vývoj elektronických obvodů, zejména pak číslicových integrovaných obvodů, takového stupně, že dozvukové zařízení bylo možné

realizovat zcela elektronicky, tj. bez mechanických prvků. Na obr. 4 je znázorněn jeho princip. Vstupní analogový nízkofrekvenční signál je přiváděn do vstupního obvodu, z něj pak do analogově-číslicového převodníku (A/D), kde je převeden na číslicový signál s určitým rozlišením a dále zpracován běžnými číslicovými obvody. Obvod časového zpoždění signál zpozdí o dobu, kterou lze obvykle libovolně nastavovat a měnit. Z tohoto obvodu se číslicový signál přivede do číslicově-analogového převodníku (D/A), a získaný spojitý signál, který je proti původnímu zpožděný o zvolenou dobu, je přiveden do výstupního obvodu a z něj na výstup.

První elektronická dozvuková zařízení byla sestavena z poměrně

velkého počtu integrovaných obvodů a diskretních součástek. Velkou výhodou tohoto řešení však je odstranění prakticky všech nevýhod mechanických dozvukových zařízení a široký interval pro nastavení doby zpoždění. V prvních zařízeních se používaly A/D a D/A převodníky s rozlišením 8 bitů, jež dovolovaly rozlišit "jen" 256 úrovní elektrického signálu, což zhoršovalo odstup signál/-šum. Dnes jsou používány převodníky s větším rozlišením (12-, 16- i vícebitové) a vstupní obvody obsahují filtry, takže výsledkem je signál s parametry splňujícími i přísné podmínky.

Zapojení dozvukového zařízení s obvodem PT2399 bude dokončeno v příštím čísle.



**K**

# ZL8RI - Kermadec Island story

Veľká rádioamatérska DX expedícia sa nedá zorganizovať zo dňa na deň. Prípravy a organizačné zabezpečenie sa podobajú prípravám štartu kozmickej rakety. Po prevádzke ZL7AA v roku 1993 som bol ešte dlho unesený prežitými pile-upmi. Preto, keď som sa do počul o pripravách DX expedície na ostrov Raoul, rozhodol som sa, že sa jej zúčastním. Značka vedúceho expedície bola pre mňa neznáma. Ken ZL2HU nebol popredným DX-manom, ale už prvá schôdzka vyvrátila moje pochybnosti. Ken bol muž detailov, organizátor s mnohými skúsenosťami pri vyjednávaní s vládnymi úradmi. Vstup na ostrov Raoul bol totiž obmedzený a povolenia vydávali ochranári na Novom Zélande. V roku 1995 sa rozbehla byrokratická mašinéria. Boli rozoslané stovky listov snád' každému okrem kráľovnej a brunejského sultána. Koncom roku sme dostali pridelenú nami požadovanú značku ZL8RI a našťastie kapitulovali aj ostatní vládni úradníci. Povolenie veľmi špecificky definovalo náš pobyt na ostrove. Nie skôr ako 4. mája a opustiť ostrov najneskôr 14. mája 1996.

Začiatkom roku 1996 expedičný tím tvorili ZL2HU, ZL2TT, ZL2AL, ZL2DX, WA3YVN a JA3EMU. Dva mesiace pred začiatkom sa k nám pripojil ešte ZL3GQ. Sedem operátorov malo vyše 220 rokov rádioamatérskych skúseností. Diplomy ako 5BDXCC, 5BWAZ a DXCC mala väčšina z nás. Piatí boli aktívnymi CW operátormi, mnohí i contestmanmi. To neboli zlé predpoklady na úspešnú DX expedíciu.

Naše prvé stretnutia ukazovali, že DX expedícia takéhoto rozsahu bude pre nás neuskutočniteľná. Jedným problémom bolo získanie 45 tisíc dolárov, nájdenie bezpečnej 25-metrovej jachty, generátorov a nafty, druhým zase zabezpečenie zariadení, počítačov, antén a stravy. Poslali sme stovky listov všetkým svetovým DX klubom a organizáciám. Financovanie veľkej DX expedície je ako zbierať peniaze na charitu. Zdolanie himalájskej K2 je určite jednoduchšie! Avšak ako čas plynul, finančné problémy sa pomaly darilo zdolávať. Organizácie



Tesne po príchode na ostrov Raoul. Zľava: WA3YVN, ZL2TT, ZL2HU, ZL2DX, ZL2AL, ZL3GQ, vpredu JA3EMU.

ako INDEXA, NCDX, RSGB, CDXC, EUDXF, LADXA a ďalšie nám prisľúbili pomoc, pretože Kermadec nebol seriózne aktivovaný od začiatku 80-tych rokov a patril medzi najžiadanejšie zeme DXCC. Príspevky prichádzali aj od jednotlivcov, ktorým chýbal ZL8 v ich DXCC. V marci 1996 prišla správa od firiem YAESU a NAGARA, že poskytnú zariadenia a vytlačia QSL lístky. ZL8RI sa stávala realitou.

## Z histórie

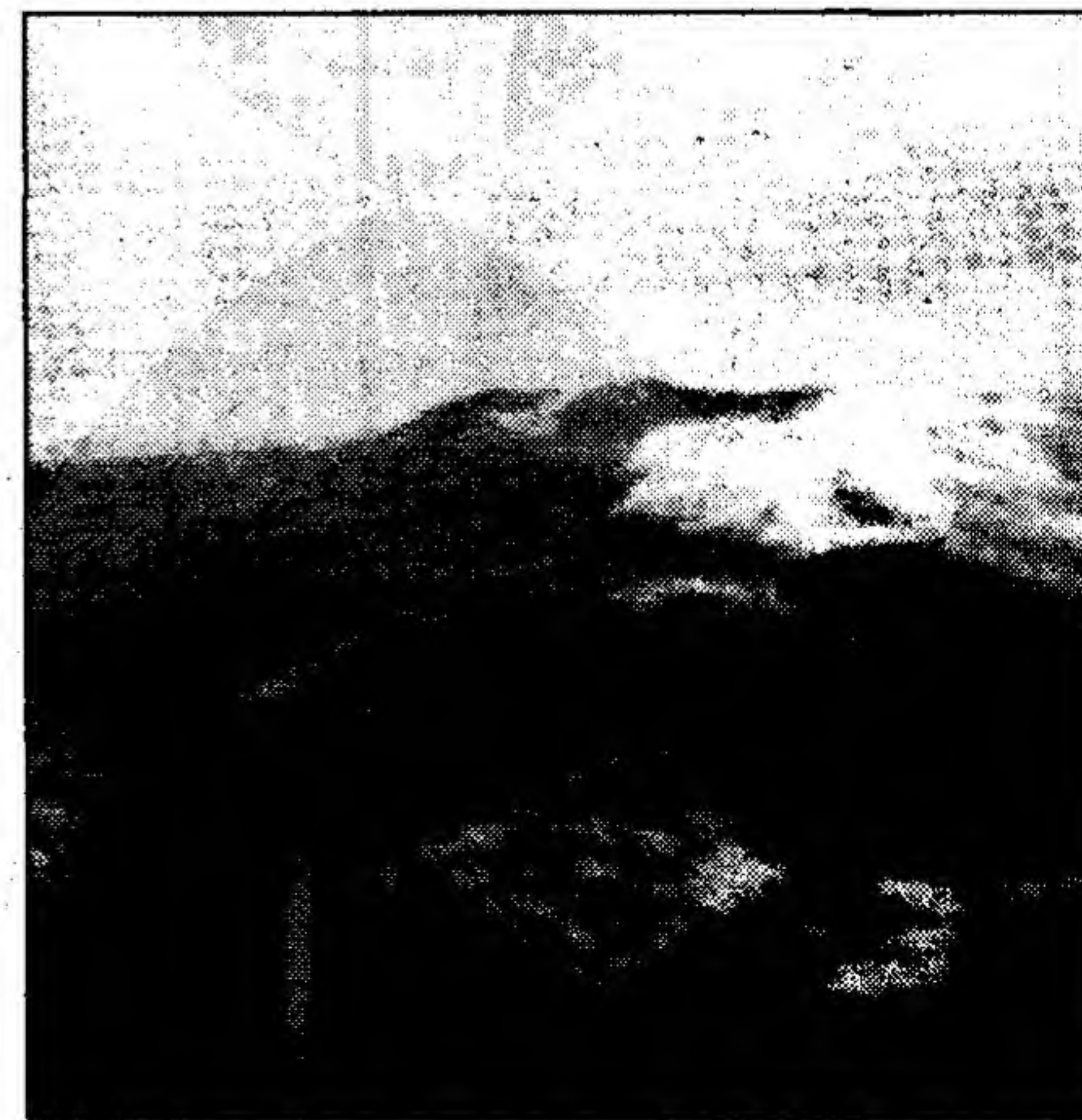
Ostrov Raoul je najväčším zo skupiny pätnástich ostrovov Kermadec. Je vzdialený asi 1000 km od severného pobrežia Nového Zélandu a približne na polceste medzi Aucklandom a Tongou. Ostrovy Kermadec tvoria vlastne vrcholy ponorených sopiek, ktoré vyrastajú z hĺbky až 10 km a sú vyššie ako Mt. Everest. Raoul je najsevernejší ostrov v skupine a má rozlohu 3000 hektárov so skalami vyčnievajúcimi až do výšky 250 m. Tvorí ho aktívna sopka, zo stredu ktorej stále vychádzajú oblaky pary. Po erupciách v minulosti zostali tri krátery zaplnené vodou. Posledná erupcia sopky bola v roku 1964, kedy čierne bahno, dym a skaly lietali až do výšky 8000 m. Časté zemetrasenia stále strašia pracovníkov rezervácie, ktorí žijú na ostrove. Nachádza sa tam aj meteorologická

stanica, ktorá má významné miesto v celosvetovej sieti meteostaníc.

Ostrov Raoul bol od roku 1878 vo vlastníctve rodiny Bellovej. V roku 1937 ho anektoval Nový Zéland. Pred rokom 1837 bol rajom lovcov veľrýb. V roku 1990 bola vytvorená najväčšia morská rezervácia na svete, ktorá sa rozprestiera v oblasti Kermadecu na 7400 štvorcových kilometroch.

## Začiatky

Všetci operátori sme sa stretli koncom apríla u ZL2AL. Hlavným cieľom bola kontrola všetkých vecí, materiálu a zariadení, aby nás na ostrove nič neprekvapilo. Vedeli sme, že slnečná aktivita prechádza svojim minimom, ale rozhodli sme



Rozbúrené more pri ceste na ostrov. Vlny dosahovali až 5 metrov.



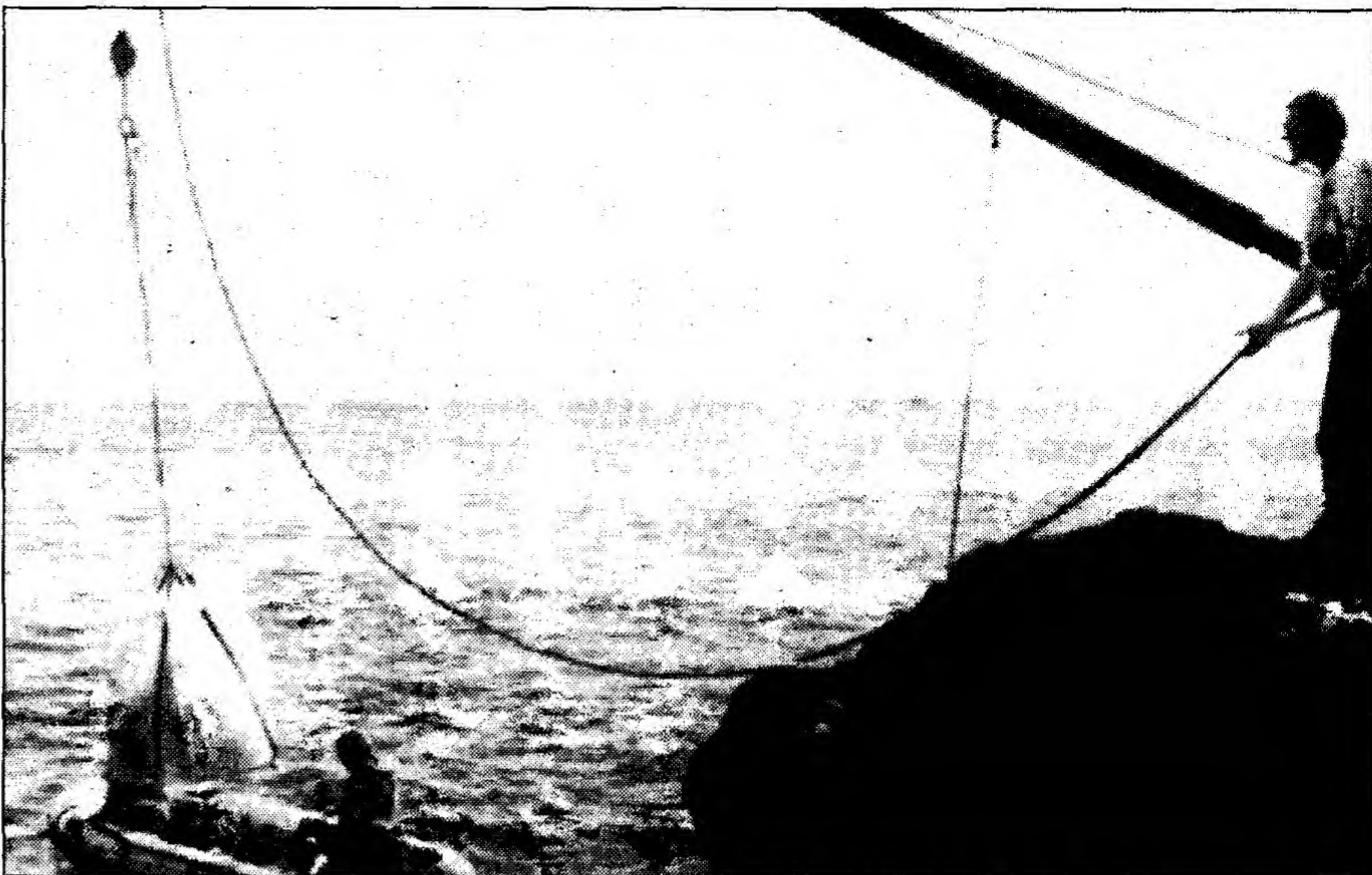
sa ju ignorovať a dúfali sme, že ona bude ignorovať nás.

29. apríla sme nalodili všetok materiál na 25 m jachtu Evohe. Spĺňala všetky naše požiadavky na bezpečnosť. Ron a Lee boli nakúpiť stravu v neďalekom supermarkete. Večer sa konala party za účasti asi dvadsiatich miestnych amatérov, ktorí nám zaželeli šťastnú cestu.

### Cesta na ostrov

S menším niekoľkohodinovým oneskorením sme vyrazili na more. Po štyroch hodinách príjemnej plavby sa však počasie začalo zhoršovať. Vlny sa začali zväčšovať a dosahovali až 5 metrov. Jachta sa nakláňala až o 30 stupňov na každú stranu. Prechod z jednej kajuty do druhej bol veľmi nebezpečný a mnohí z nás skončili s modrinami od nečakaných nárazov. Ponúknutú večeru všetci zdvorilo odmietli. Väčšina členov expedičného tímu zmenila farbu pleti z peknej ružovej na bledozelenú a schudla.

Občas, keď medzi jednotlivými búrkami a frontami sme sa plavili pokojnejšie, Al WA3YVN a Chris ZL2DX vysielali s IC-735, ktorá bola vo výbave jachty. Mohli sme tak prostredníctvom priateľov v ZL informovať a pozdraviť naše rodiny. Ako sme postupovali na sever, vonkajšia teplota stúpala, ale more bolo čoraz búrlivejšie. Nakláňanie 30 stupňov zo strany na stranu bolo hrozné. Spánok v predných kajutách bol nemožný. Vaša posteľ sa najprv pod vami prepadla o osem metrov, na čo začala prudko stúpať do výšky osem metrov. A tak



Chris ZL2DX obsluhuje žeriav pri vykladaní materiálu z člna.

dokola. Chudák žalúdok sa mohol zblázniť. Počasie sa až do konca plavby, na ktorý sme všetci zbožne čakali, nezmenilo.

### Príchod

Konečne bola cesta za nami. Ostrov Raoul sa objavil na horizonte 4. mája ráno. Okolo ôsmej sme sa vysielaczkou spojili s pracovníkmi rezervácie na ostrove, aby nám asistovali pri vylodení. Samotné vylodenie bolo dosť komplikované. Bolo treba naložiť veci do Zodiaku (nafukovací čln), dopraviť ich ku brehu, vyložiť pomocou ručného žeriavu na ostrov, tam ich naložiť do traktora a odviezť do asi dve míle vzdialeného domu. A toto celé zopakovať mnohokrát.

Príchod na ostrov bol pre Chrisa ZL2DX návratom domov, pretože

v roku 1986 pracoval na ostrove ako mechanik. Jeho úlohou bolo dopraviť na ostrov už spomínaný traktor. Tento musel na Novom Zélande rozobrať na malé časti a na Raoule ho zase poskladať. Keď po rokoch uvidel "svoj" traktor, neubránil sa dojatiu.

### Stavba

Konečne bolo všetko na ostrove. Za 24 hodín sme postavili dva tribandery, duobander na WARC pásma a štyri vertikály. Bin JA3EMU vybral svoj anténny analyzátor, čiernu krabičku, a po zmeraní antén oznámil, že by mohli fungovať. Dokonca aj generátory spolupracovali. Miestny personál nás pozval na pohárik. Nezdržali sme sa ale dlho, boli sme po namáhavých štyroch dňoch veľmi unavení a nevyšpatí. Zatiaľ prebiehalo všetko bez problémov. Murphy bol neďaleko, ale tiež bol unavený.

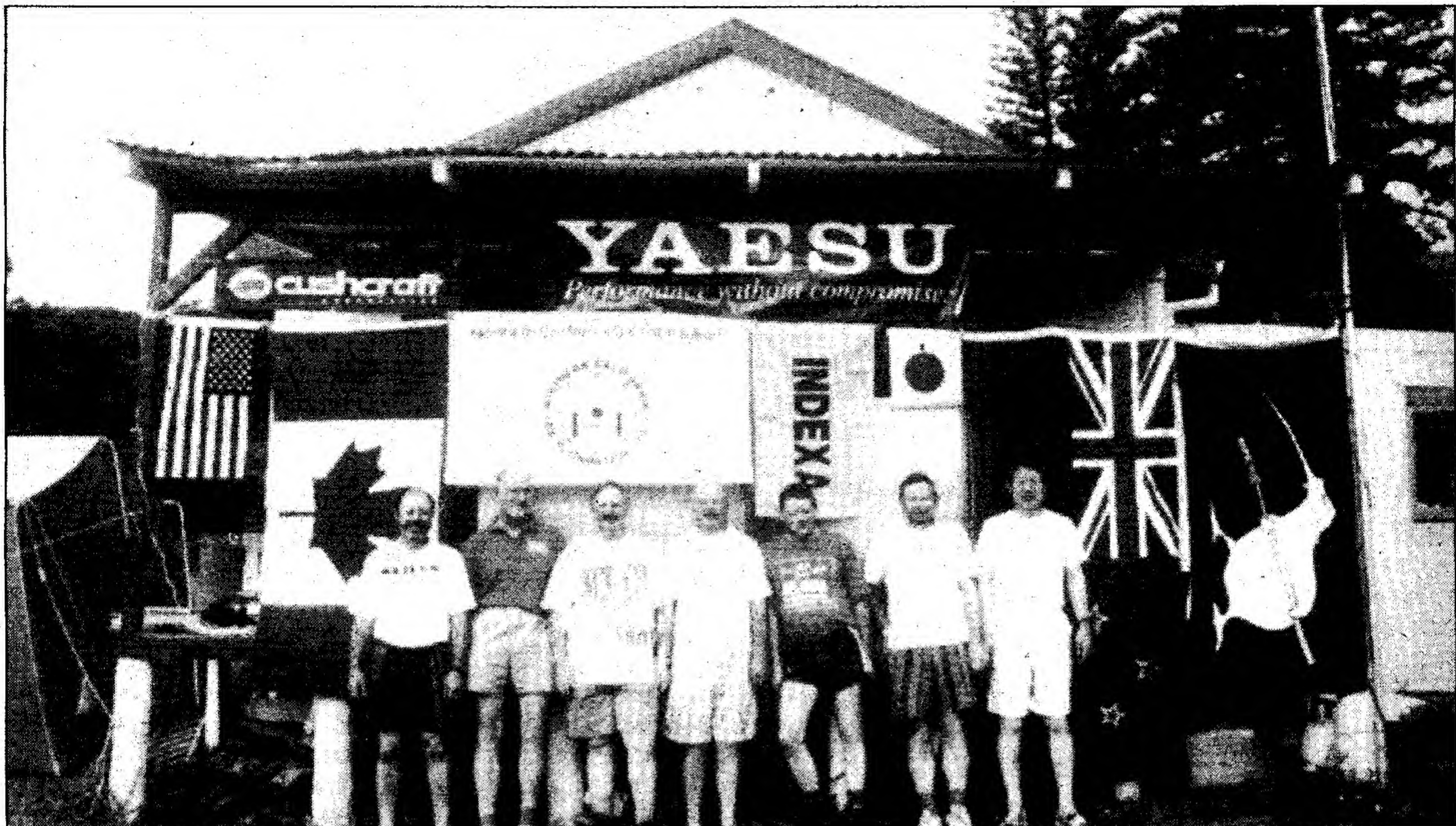
### V éteri

Podľa pôvodného plánu sme mali začať prevádzku z každej stanice hneď po jej nainštalovaní. Al však navrhol, aby sme počkali, kým budú pripravené všetky stanice a začali naplno. Dôvodom bolo, že všetci sme sa už nevedeli dočkať prvých spojení. Harmonogram "služieb" už visel na stene. Ešte doma sme sa dohodli, že prvé spojenie urobí Ken ZL2HU. A tak 5. mája o 04,10 sa po dvanástich rokoch opäť objavila na pásme veľká DX expedícia zo ZL8. Skúsenejší členovia tímu sa snažili pripraviť Kena



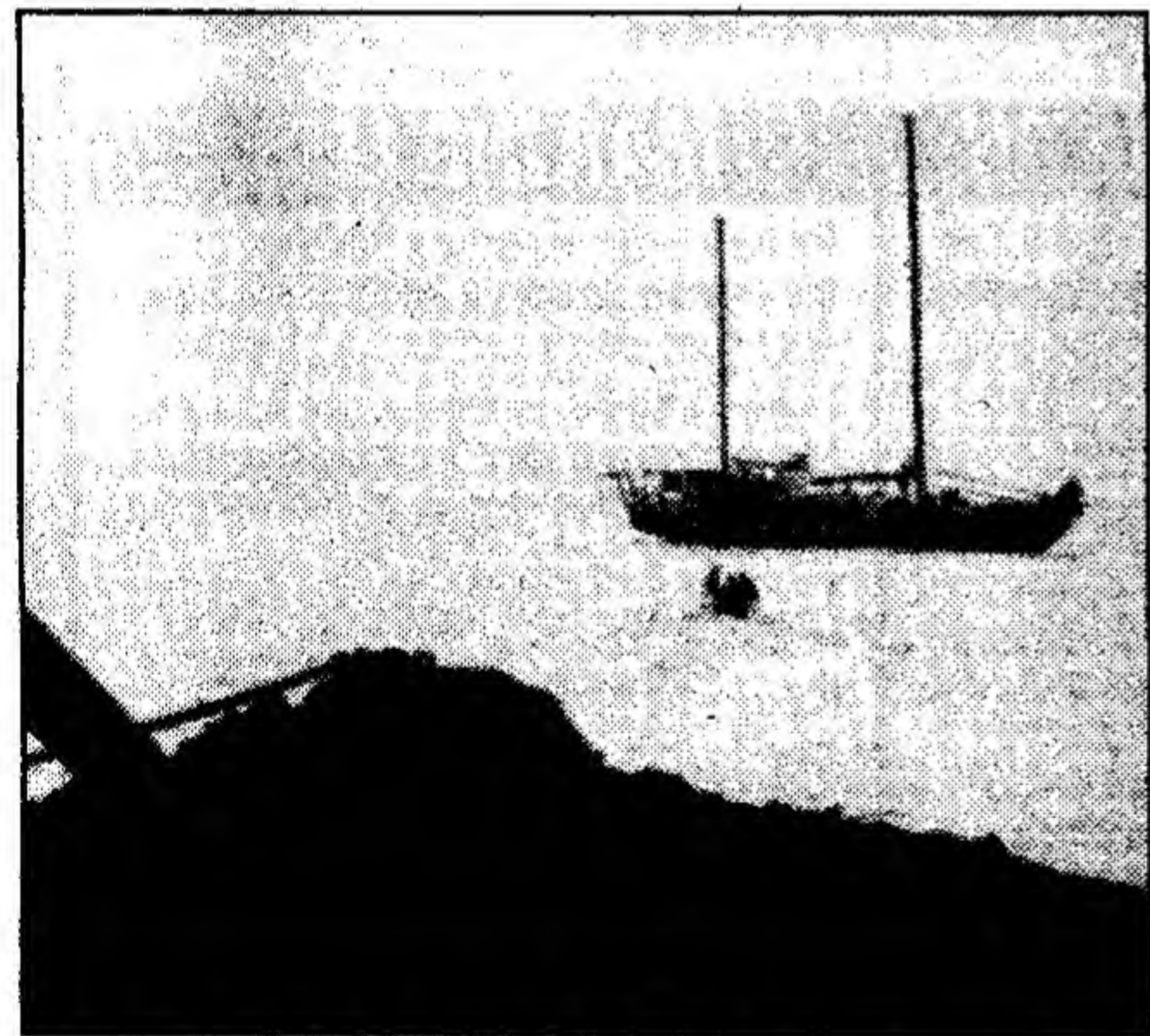
Ron ZL2TT na CW pracovisku.





ZL8RI tím. Zľava: Al WA3YVN, Peter ZL3GQ, Lee ZL2AL, Ken ZL2HU, Chris ZL2DX, Ron ZL2TT, Bin JA3EMU.

na to, čo nastane, keď zavolá CQ na 14195 kHz. Ken tak urobil a okamžite sa spustil ohromný pile-up. Prvou stanicou v logu bol AA2GQ. Ken ešte urobil pár spojení a potom ho vystriedal Al. Mohli ste si zobrať ktorékoľvek pásmo, zavolať výzvu a DX-mani už čakali. Po piatich



Naša jachta Evohe a pri nej naložený Zodiak.

minútach sme sa objavili v DX clustroch a celé peklo začalo.

Pomocou programu CT od K1EA sme kontrolovali rýchlosť akou pribúdajú spojenia. Na CW sa to pohybovalo okolo 200 a na SSB okolo 300 za hodinu. Volajúcich staníc však stále neubúdalo. Po prvom dni sme začali vytvárať štatistiku. V každom počítači bolo okolo 1600 QSO, za prvý deň spolu takmer 5000. Peter ZL3GQ a Bin

JA3EMU sa s veľkým úspechom venovali RTTY a CW prevádzke na spodných pásmach. Cez víkend sme sa zúčastnili aj Volta RTTY contestu. Bin trávil večery na 160 a 80 m a snažil sa vydolovať čo najviac staníc medzi silným QRN. Podarilo sa mu urobiť mnoho W, JA a VE. Naším cieľom bolo 30 tisíc spojení. Tomuto číslu sme sa približovali veľmi rýchlo. Vysielalo sa vo dne v noci. Problémy sme mali so spánkom. Hluk generátorov bol pomerne

veľký a v ušiach nám neustále znel pile-up staníc.

Mal som malý elektronický budík, ktorý zvonil pípaním "dit-dit-dit". Jednu noc začal zvoniť o 02,00, kedy som mal plánovanú moju šichtu. Preľaknutý som sa zobudil a začal som hľadať S51H. Chvíľu mi trvalo, kým som precitol. Pile-upy úplne ovládli moju myseľ.

Európske stanice prechádzali na 20 m od polnoci do 04,00 miestneho času. Bolo ťažké s nimi pracovať.



Ostrov Raoul je chránenou prírodnou rezerváciou a vstup je možný len so zvláštnym povolením.



Volali jeden cez druhého, niektorí si mysleli, že najlepšie je nájsť stred pile-upu, zapnúť koncový stupeň a začať volať. Rýchlosť spojení klesla na 50-75 za hodinu, ale aj tak sme sa snažili, pretože sme chceli dať rovnakú šancu všetkým kontinentom.

### Ako robiť DX

Pri obedných prestávkach sme okrem komplimentov kuchárovi (pri varení sme sa striedali všetci) rozoberali, prečo sa niektorí nemôžu na nás dovolať. Operátori DX expedícií si vždy vyberajú cestu najmenejšieho odporu. Buď hľadajú silné, čisté a zrozumiteľné signály, ktoré vyčnievajú z pile-upu, alebo robia tzv. "rafinovaných lišiakov" volajúcich na okrajoch pile-upu. Títo "lišiaci" si najprv prezrú šírku pile-upu, nájdu si čisté miesto tesne na hornom konci a volajú pomalou CW alebo zreteľným hláskovaním na SSB. Úspech je zaručený. Dobrí boli v tomto operátori z G, OH, ON a SM, lepší z W a majstrami JA ops. Pýtal som som sa Bina JA3EMU, v čom to je, že JA operátori sú takí disciplinovaní. Povedal, že je to vďaka tréningom v rádiokluboch. Vtedy som si pomyslel, koľko klubov učí svojich členov ako byť efektívnym operátorom. Výkon, kompresory a veľké antény sú nevýznamné v porovnaní s dobrým štýlom a skúsenosťami.

### Cesta ku kráteru

Pretože sme sa nachádzali na živej sopke, boli sme toho názoru, že by sme sa mali na ňu ísť aj pozrieť. Ruth, dobrovoľný ochranár, ktorý bol na ostrove štyri mesiace, sa ponúkol, že nás bude sprevádzať na ceste ku kráteru. Na jednej strane bol ostrov rajom pre vtáctvo, na druhej strane vážnym ekologickým problémom boli kozy, potkany a burina. Kozy spásali všetko zelené, potkany sa živili vtáčimi vajčkami a vtáky zase roznášali semená burín a tým ich rozširovali. Ochránari začali pred 12-timi rokmi znižovať stav kôz, aby ich udržali pod kontrolou. Potkany boli všade okolo. Vtákov preto ubúda, hľadajú si bezpečnejšie miesta. Mal som predstavu, že prideme k veľkému kráteru a budeme sa môcť pozrieť dolu do jeho útrobov. Chyba! Krátery (sú tri) vystupujú do výšky

300-400 m a na ceste k nim musíte prejsť hustým lesom. Sopka nebola činná už veľa rokov, preto bolo okolie krátera zarastené hustým porastom. Iba zvyšky vyvrátených stromov svedčili o dávnej erupcii v r. 1964. Kráter bol zaplnený horúcou vodou, z ktorej vychádzali oblaky pary. Na Raoule bývajú erupcie v priemere každých 30 rokov a my sme boli na mieste 28 rokov od poslednej. Nevieť, či sa mi to len zdalo, ale cestu späť sme prešli akosi rýchlejšie.

### Murphy

S každým dňom sme cítili čoraz väčšiu únavu, ale denné priemery sme udržiavali a prepočty ukazovali, že náš cieľ by sme mali splniť. Ale 12. mája ráno prišiel Murphy. Jeden z 5 kW generátorov stíchol. Museli sme zredukovať počet staníc na tri. Onedlho nato sa jeden z našich tribanderov premenil na umelú záťaž. Nebol počuť žiadny signál. Nevzdávali sme sa, ale nebol by to Murphy, keby neprišiel ešte raz. Podľa licencie sme museli opustiť ostrov 14. mája. Pobalili sme všetky už nepotrebné zariadenia a antény. Posledné spojenie 13. mája o 16,00 s UR4LCH nám neúprosne oznámilo, že odchod sa blíži. Zbalili sme zvyšok zariadení, poskladali antény, pripravili balíky. Ochránari prišli ráno o 10,00 a začali sme voziť materiál k doku. Čakali sme na posledný návrat traktora, aby nás odviezol, keď nám Ron na VKV oznámil, že sa pokazil. Nezostávalo nič, len prejsť tri kilometre po svojich. Pretože bolo krásne slnečné ráno, mali sme tak možnosť pokochať sa pohľadom na pláž, na more i uvidieť našu jachtu čakajúcu na príchod Zodiaka.

### Návrat domov

Poobede sme sa rozlúčili s posádkou ostrova, niektorí boli z nášho odchodu i smutní. Evohe nabrala kurz na Nový Zéland. Veľa z nás malo veľký deficit spánku, a tak sme hneď zaľahli. Zobudili sme sa až po 15 i viac hodinách. Bohužiaľ do zhoršujúceho sa počasia. "Nebude sa vám to páčiť", oznámil nám kapitán, ktorý už poznal predpoveď počasia. Dostávali sme sa do prívlevu antarktického vzduchu. Jachta sa opäť rozkolísala, začala sa cesta peklom č. 2. Počasie bolo ešte

horšie ako pri ceste na ostrov. Silný vietor hnal biele spenené vlny všade okolo nás. Okamžite nás prešla chuť k jedlu. Asi 30 hodín zostávalo do cieľa našej plavby, keď vypovedal jeden z motorov. Druhý motor a plachty stačili na návrat, ale rýchlosť sa znížila na 4,5 uzla, čo predĺžilo našu cestu peklom o ďalších 15 hodín. Pár hodín pred cieľom sa more konečne upokojilo, vyšlo slnko a my sme mohli vyjsť na palubu. Zaujímavé, z ôsmich dní plavby sme mohli vystúpiť na palubu len sedem hodín. Nepříjemné, ale stálo to za to.

### Štatistiky

Yaesu FT-1000, FT-1000MP, 2x FT-900, PA FL-7000, PA Heath SB220, PA SB200, PA IC-2KL. Niagara tribander, WARC duobander, Cushcraft tribander, Create 10-40 m vertikál, R7 vertikál, Create 160 m vertikál, 80 a 40 m delta loop, 2x MFJ-982 Versa-tuner, 6x lap-top, 2x 5 kW generátor.

### Spojenia:

160 m 300  
80 m 2300  
40 m 5200  
30 m 1300  
20 m 10500  
17 m 5000  
15 m 6800  
12 m 1600  
10 m 900  
Spolu 33900  
CW 13800  
SSB 19100  
RTTY 1000

### Vďaka

Naše poďakovanie patrí všetkým, ktorí umožnili uskutočniť túto DX expedíciu. Ochránarom na Novom Zélande i Raoule, ktorí s nami spolupracovali a pomáhali nám. Sponzorom, najmä firme Yaesu. S FT-1000MP bolo radosť pracovať. Zabudli ste na rádio a mohli ste myslieť len na pile-up. Bol to najlepší transceiver aký som používal za 44 rokov. Ďakujeme aj našim manželkám, že sa s nami nerozviedli a umožnili nám uskutočniť náš sen. Vďaka patrí všetkým rádioamatérskym organizáciám i jednotlivcom, ktorí nám poskytli peniaze. Bol to pre nás zážitok na celý život.

Lee Jennings, ZL2AL



# Česká DX expedice Pacific '98

V době naší uzávěrky končila DX událost posledního měsíce - česká DX expedice do Pacifiku. Zúčastnili se jí Slávek Zeler, OK1TN, Vratislav Vaverka, OK1KT a Václav Dušánek, OK1VD. Později se k nim připojili ještě Milan Voborník, OK1DWC a Karel Matoušek, OK1CF. Přinášíme zprávy, které průběžně přicházely od Slávka, OK1TN:

## 20.2.

Členové expedice Pacific '98 dorazili v souladu s původním časovým rozvrhem v 18,10 místního času do Los Angeles po mezipřistání ve Frankfurtu. Místní radioamatéři, sdružení v radioklubu SCDXC, nás přivítali velice bouřlivě a následující den nás doprovodili na prohlídku města. Večer se konala mohutná party, pod jejímiž dojmy jsme klesli unaveni do postelí.

Počasí zatím ukazuje svou nepříznivější tvář - i když zima příliš neřadí, po celý den 19. února pršelo a teploty se pohybovaly kolem 18°C. Dnes večer bychom měli i se svým mohutným anténním a technickým vybavením nasednout do letadla Boeing 777 společnosti Air New Zealand a v 19,15 místního času odstartovat na 8 hodin 15 minut dlouhý let na Papeete.

## 5.3.

Bohužel, technické podmínky pro telefonické spojení nebo elektronickou poštu nebyly v uplynulých dnech tak příznivé, jak bychom si sami přáli. Máme za sebou dvoudenní čekání na letišti na Fiji. Důvodem tohoto zdržení a změny plánu je skutečnost, že pro chystanou návštěvu Tongatapu jsme nezískali potřebná víza. Proto jsme byli nuceni strávit dva dny v prostorách letiště. Nicméně nedobrovolně prodloužený pobyt na Fiji dnešním dnem končí, jelikož kolem 14. hodiny našeho času startuje letadlo, kterým se necháme odvézt na Západní Samou, kde bude expedice pokračovat.

## 10.3.

První zastávkou české expedice, vybavenou fungující elektronickou poštou, bylo po celých dvaceti dnech cesty teprve hlavní město Západní Samoa - Apia. Proto malé shrnutí. Naše první zastávka se konala na souostroví Tahiti a proběhla ve znamení aklimatizace a otestování podmínek šíření radiových vln v těchto pro

české radioamatéry nezvyklých podmínkách.

V úschovně na letišti jsme zanechali obrovský balík anténního vybavení, díky čemuž se nám do hotelu cestovalo mnohem snadněji. Jak se později ukázalo, místní hoteliéři vyšli neznámým cestovatelům vstříc a původní rezervaci na jeden den a jednu noc bez problémů prodloužili na další dny.

Velkým problémem byl náročný přepočet koruny na místní měnu a citelně se zhoršující kurs českého platidla (následuje několik nezveřejnitelných a žalovatelných výroků na adresu českých politiků.) Potěšeně jsme konstatovali, že očekávané problémy s dopravou se prozatím ve větší míře nekonaly. Všechny cesty proběhly doposud bez potíží i přes poněkud nadměrnější výbavu expedice. Pouze Aitutaki (ostrov v souostroví Jižních Cookových ostrovů) nás přišel na přibližně 7000 Kč ve formě příplatku za nadváhu.

Právě na Aitutaki jsme poprvé rozbali celou výbavu a vrhli se s maximálním nasazením na vysílání. Bohužel, našeho denního cíle - dobrého signálu do Evropy - nebylo dosaženo. Poněkud problematické totiž bylo správné nasměrování antén. Hlavní navigátor a majitel jediné buzoly (OK1VD) trval tvrdošíjně na svém: "Sever je tamhle!", místní obyvatelé a především domorodci také: "No, no, this way". Obrovský rozdíl mezi oběma směry nás zarazil a nevyvíjeli jsme zatím zbytečně velkou aktivitu. Spokojili jsme se s vysvětlením, že ručička kompasu je dlouhodobým používáním v okolí 50. rovnoběžky zhýčkaná a na jižní polokouli si bude muset chvíli zvykat. K večeru tedy více intuitivně než zodpovědným měřením určil Vráťa směr na Evropu a navázal první úspěšné spojení, které všechny natolik potěšilo, že se spokojeně odebrali ke spánku. Bylo načase, protože místní vlhkost vzduchu si také vybrala svou daň na naší únavě. To, co je tady normálně ve vzduchu, tomu se u nás říká déšť.

Druhý den jsme opět hypnotizovali střelku kompasu a naše úsilí slavilo úspěch. Sever byl konečně tam, kde měl být a antény bylo možno správně nasměrovat. Bohužel se ukázalo, že v cestě stojí nepřehlédnutelný kopec. Společnými silami jsme na jeho vrcholu mezi kokosové palmy zavěsili

antény, což byl slušný sportovní výkon. Ten den večer byl masakr na EU a také do Čech, do Prahy, do Bakova... V místní restauraci byl vedoucí, co nosil na hlavě kytky, měl všude náušnice a myslel si, že tak bledý můžou být pouze Němci, což nám také napsal na závěrečný účet. Mimochodem - cena za pobyt včetně letenek byla bratru 47896 Kč. Ještě že jsme ušetřili za jídlo požíváním kokosových ořechů, které jsem se naučil otvírat. Ořechy se válejí všude a nikdo je nesbírá, natož aby je pojídal. Maximálně je domorodci vypíjí a zahodí. Ochutnali jsme také mango i papaju, ale smažák je stejně lepší. Protože mě pan Vaverka nepustil moc k rádiu, šel jsem se utopit, a to, co jsem uviděl pod vodou, mi zachránilo život. Tolik barev jsem si opravdu nedovedl představit.

Z ostrova Aitutaki IOTA OC-083 se nám podařilo navázat celkem 9637 spojení, včetně několika desítek českých stanic. Hrozné bylo čekání na odlet. Na naší další zastávce - Rarotonze jsme čekali na své letadlo dvakrát v noci různě po lavičkách celkem 16 hodin. V průběhu letu na Fiji jsme se moc nevyspali, protože místo řízku nám ti "škrti" v Air New Zealand dali jenom nějakou zeleninu a to vás nálada na spánek hnedka přejde.

Přílet na Fiji proběhl v časných ranních hodinách a první co jsme zjistili, bylo, že doposud jsme o pojmu "vedro" neměli ani nejmenší představu. Všichni tři jsme odmítali chodit a úřad, kam jsme se měli za několik hodin dostavit kvůli přepravě na Tongatapu, jsme vyhledali raději v sedě před plánem města.

Úřední ceremonie posléze proběhly bez problémů a zdálo se, že všechno vychází podle předpokladů. Obávali jsme se pouze nadměrných kilogramů svých zavazadel - ale ouha, jakási "úřednická kobyla" vyrobila nějaký nepochopitelný problém s vízy. Několikahodinová diskuse mezinárodní směsicí jazyků bohužel nevedla k cíli. Těsně před uzavřením leteckých společností jsme tedy učinili zásadní rozhodnutí a díky Air New Zealand jsme takřka okamžitě přebukovali letenky. Místo Tongatapu se cílem další cesty stala Západní Samoa s tím, že odlet se odkládá o 9 hodin.

Když konečně letadlo dosedlo na runway ve městě Apia na Západní Samoe, všichni jsme si oddechli.



Nedalo se sice říci, že by se ochladilo, ani problémy s úředníky, kteří zvědavě zkoumali bednu s anténním příslušenstvím, nežískaly punc milého přátelského rozhovoru, ale expedice Pacific '98 byla přece jenom zase o kousek dál.

Milým překvapením byl místní taxikář, který nejen že bezpečně věděl, jak daleko je, respektive bylo Československo, ale ochotně pomohl nakládat neskladné bedny a když zjistil jejich ohromné množství, přivolal na pomoc dalšího kolegu. Navíc slíbil na druhý den opět zajistit dopravu a dokonce ubytování. Sice se už neukázal, ale ocenili jsme alespoň jeho dobrý úmysl.

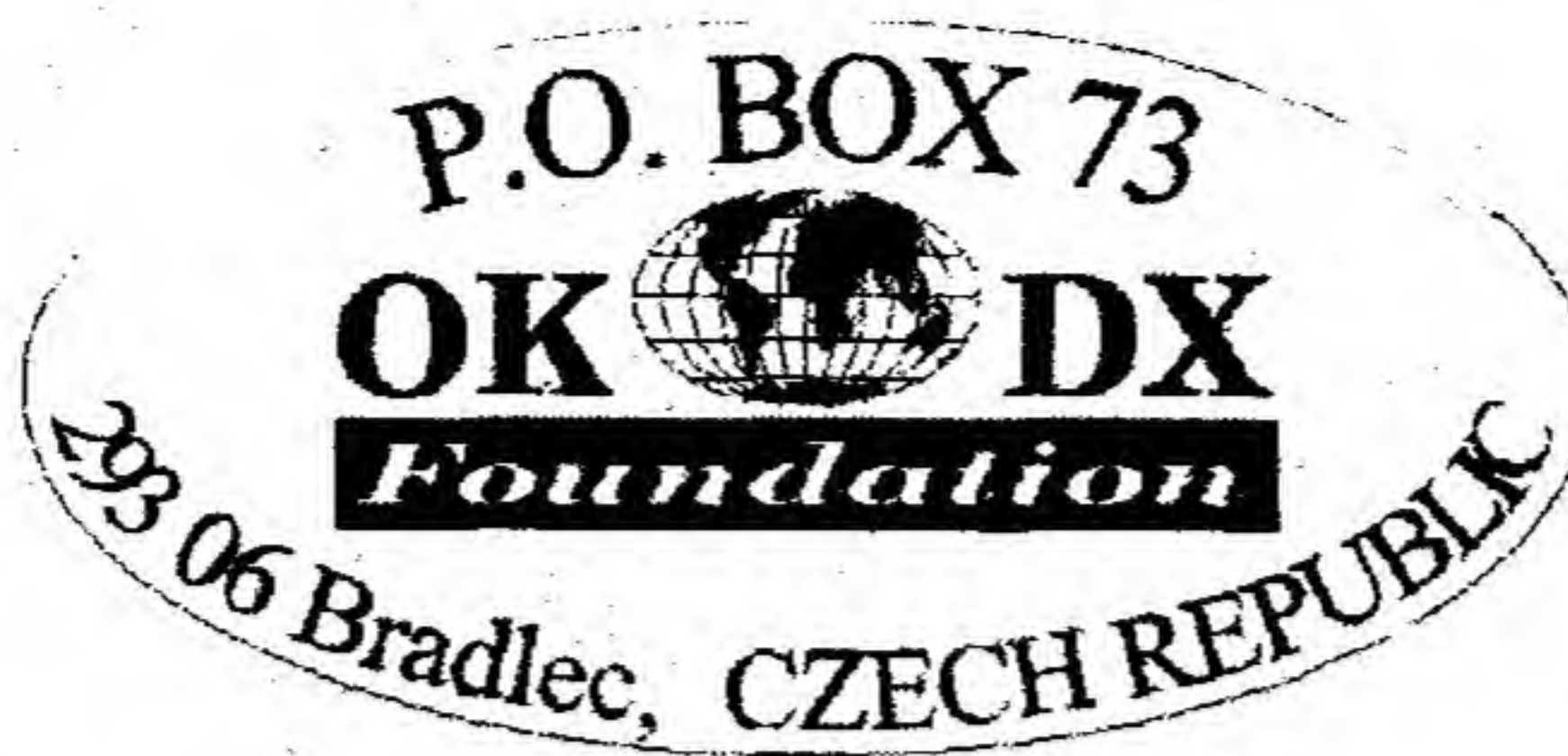
Tady na Apii jsme nenašli ani po delším ježdění žádný lepší hotel, a tak jsme zůstali tam, kde to ještě doma "vyčenichal" náčelník Vaverka. Máme tu dost místa na postavení antén, a tak vysíláme, tedy někdo vysílá a někdo zajišťuje chod expedice. Včera jsme se sešli s panem učitelem, který tu na misi od Mormonů učí angličtinu a je taky radiosan 5W1PC, a taky měl doma QSL za spojení s OK1TN. Náčelník to neunesl a chtěl se dát k Mormonům. Pan Dušánek stále pracuje, natahuje nové a nové antény, sleduje podmínky šíření, kontroluje severní pól a střelku kompasu. Má však po takové práci vždycky největší hlad.

Trochu bilance co do počtu QSO k 9.3.1998 - den po MDŽ: FO0 - 3878 QSO, ZK1 - 9637 QSO, 5W0 - 7311 QSO, ztráta 3,8 kg živé váhy a druhé sloupnutí kůže. S OK hamy se pracuje dobře na rozdíl od ostatní Evropy. Nejsilnější signál na 10 MHz měl bezkonkurenčně Peposan OK1DTM. Na značku A35 bohužel už nedojde. Máme taky svoji hrdost, ať nám trhnou.

### 14.3.

Místní teplota a vlhkost vzduchu je tak vysoká, že na ni ani není vidět. Domorodci se s tímto faktem již za dlouhá léta pobytu smířili, ale my bychom bez existence klimatizačního zařízení prakticky v každém obchodě pravděpodobně již dávno zahynuli bídnou smrtí. I když všechno zlé je pro něco dobré - při průměrné teplotě 29 stupňů Celsia vůči hledně ztrácím na váze, aniž bych musel vykonávat nějakou fyzickou činnost.

Stravujeme se především ve všude přítomných restauracích MacDonald. Důvodem pro nepřilíš rozmanitou stravu je hygiena. "Mekdonaldi" udržují v hrůzných místních podmínkách alespoň zdání čistoty. Při hodnocení úrovně místních služeb je však nutno



vzít v potaz fakt, že veškeré zboží, materiál, zkrátka úplně všechno je na Západní Samou nutno dovézt přes moře. Nemůžeme tedy očekávat například klasické evropské vybavení restaurací.

Na obou ostrovech Západní Samoy žije dnes o něco více než 161 tisíc obyvatel převážně polynéského původu. Naštěstí kromě místního jazyka se malí Samojsci učí ve školách i angličtinu.

Domorodci platí v obchodech samojskými dolary - tala. Jeden americký dolar činí v přepočtu asi 2,6 tala. Pro srovnání - kokosové ořechy a banány se na trhu prodávají po trsech za 3 až 10 tala a v současné době tvoří - jak hrdě prohlašuje pan Vaverka "v rámci zdravé výživy" převážnou část naší stravy. Chleba pečou takovej ten houskovej a divný koblihy s ještě podivnější náplní. Už jsme to podruhé nekoupili.

Nejvíce nás zajímalo vybavení hotelu, v němž trávíme převážnou část svého času. Většina místních ubytovatelů počítá s návštěvníky ze Spojených států a pokoje jsou tedy vybaveny transformátory pro převod místního napětí 240 V při 50 Hz na 110 V. Za druhou nejzajímavější věc v hotelu bych označil bazén. Je děsně mělkej a z vody je vidět, jak po ulicích běhají volně prasata. Otřesný.

Nejvíce nás mrzí, že se nepodařilo navštívit Tongatapu a aktivovat značku A35. Nedalo se s těmi vízy už nic dělat, a tak zůstáváme na Západní Samoe déle a spojení řežeme hlava nehlava. Do dnešního rána jsme udělali pod značkami 5W0SZ a 5W0VV kolem 12100 spojení. Vašek OK1VD si dokoupil místní licenci, a tak nám přibyla značka 5W0VD. S Evropou jsme udělali maximálně 500 spojení, tak nám to snad projde. Za bukem jsou tady Američani a Japonci, takže těch máme zatím nejvíce. Jo, taky se chystáme na jeden den na KH8, je to tady za rohem.

### 15.3.

Náš pobyt zde ve stolici Západní Samoy je téměř v polovině. Čím jsme tu déle, tak se mi zdá, že je to normální, a to je nebezpečné. Pomalu plánujeme, zda ještě místo Tongy nenavštívit

Futunu nebo toho druhého Walisa. Musíme ale plánovat s ohledem na příjezd Matouše (OK1CF) a Milana (OK1DWC). Pokud pojedeme na FW, tak jeden zůstane na Fiji. To vše se rozhodne až na základě letových možností z Fiji. Trocha statistiky - do dnešního dne v 11 hodin dopoledne místního času máme 17561 spojení celkem, s OK-OM asi 600.

Včera jsme se byli koupat na druhé straně ostrova, kam nás vzal 5W1PC Perry s rodinou. To, co se vidí pod vodou, je prostě zážitek, který se nedá popsat. Rybky všech možných a nemožných tvarů a barev, korály, raci, hadi a kdovíco. Trochu jsem se připekl, ale tady se nedá nikde schovat. Slunce připaluje i ve stínu. Perry má tři děti a i ta nejmenší umí bezva anglicky. Kluci se mnou mluvili, ale když zjistili, že mi moc nerozumí, tak na mě aspoň anglicky koukali. Je to škola. Být tady tak deset roků, asi bych se naučil. Dnes nám došlo kafe, tak budu muset pít ten kafočaj, co ani nemusíte mejt hrnek. Nudlovky taky došly. Tady maj nějaký čínský polívky, ale není to ono. Jíme hlavně hamburgery u "mekáče". Taky jsme vypili tři jejich piva a nic.

Karel OK1TA mě chtěl přetáhnout na SSB, ale my se v určitých konfiguracích rušíme, tak to někdy nejde, abychom mohli jet současně na dvou mašinách. Stále zkoušíme 24 MHz, ale jde to nejdál do USA a JA. Provoz JA je tak perfektní, že o tom musíme napsat. Amíci jsou už horší, ale ještě to jde. Ale ta Evropa - to je humus. Ty lidi volaj jak magoři pořád dokola. Naši si vedou dobře proti ostatní EU. Některý stanice, co se chovaj jako gau-neři, škrtáme z logu a maj to. Nejhorší jsou UA - každý se ptá na QSL info a v pileupu to strašně zdržuje. Zajímavý je, že ostatní se neptaj. UA mají asi radost z toho, že se naučili morseovku.

RIG je na hlavním pracovišti IC-756 + ALPHA power, na druhém pracovišti - IC-706. Antény přehazujeme do obou dílen a jsou to ZY-33 14-21-28 MHz, HB9CV pro 18 a 24 MHz, dipól pro 3,5, 7 a 10 MHz a vertikál pro 7 MHz. Dnes chceme ještě nahodit dipól na 1,8 MHz. 12,00: je vedro, tak jsme ten dipól natáhli, než se ochladí. A protože je děsný vedro, tak jsme zatloukli do země i R7000 - ať se taky potí.

### 18.3.

Včera jsme se vrátili z jednodenní návštěvy Americké Samoy, kde jsme navštívili KH8/N5OLS a dohodli jsme



krátkou návštěvu na zítra a pozítří. Budeme vysílat KH8/naše US licence.

Včera chodila dobře EU, a tak jsme zvýšili skóre. QSO ze Samoy Západní máme již přes 20 tisíc. Včera jsme vyrobili asi 160 QSO z Americké Samoy a doufáme, že za dva dny to bude lepší.

Jinak vedra pokračují a dnes jsme byli poprvé v restauraci na jídle, snad to přežijeme. Telefonovat se mi nepodařilo, protože v seznamu mají Czechoslovakia 42 a nevěří mi, že máme 420. Pochopitelně to nešlo.

U N5OLS jsme viděli sbírku QSL, škeblí a mořských potvor. Mezi lístky měl založenu QSL od Pepíka OK1ANO jako prvního OK, což nás potěšilo a Pepíkovi jsme to natočili. Mezi škeblema měl taky dost těch, co jsou smrtelnicky jedovatý a přitom jsou hezký. Jako ženský.

Děkujeme za zprávy a já děkuji za přání. Na moje narozeniny jsme vypili celý pivo a snědli bigmeka u kačera.

### 21.3.

Náš pobyt na Západní Samoe jsme zakončili netradiční oslavou (BigMac a Coca-Cola) v restauraci MacDonald, kde jsme se zároveň rozloučili se svým novým kamarádem 5W1PC. Navázané přátelství prošlo vzápětí zatěžkávací zkouškou, protože jsme ho donutili k drobné službičce - ve 4 hodiny ráno nás odvázel mikrobusem s veškerým technickým vybavením na 38 km vzdálené letiště. Poslední zamávání z okénka letadla - a hurá na Fiji, naši konečnou stanici. Aerolinie nás jakožto labužníky z daleké České republiky počastovaly klobásou z kozy a melounem, kterážto strava by u žádného Evropana patrně záchvat nadšení nevyvolala.

Na Fiji dosedl letoun 20. března kolem osmé hodiny ranní. Následovala nezbytná kontrola zavazadel a zpátečních letenek a posléze už "propuštění do oběhu". Bohužel, anténní vybavení se prozatím nacházelo v kargu, protože v Apii místní úředníci zcela neomylně usoudili, že pokud je limit váhy zavazadel 20 kg, pak 52 kg antén patrně podmínky přepravy nesplňuje. Vydali jsme se proto do hotelu Sanisali, kde jsme měli zamluvené ubytování. Na pokoj jsme bohužel nemohli před 14. hodinou, odložili jsme tedy alespoň mohutné kufry a lodí (Sanisali se nachází na ostrově) a následně taxíkem vyrazili do města.

Po krátké poradě, doplněné nákupem housek a konzervy tuňáka, jsme se usnesli vyhledat jiný, méně honosný a především levnější hotel. Nakonec

jsem úspěšně našel odpovídající ubytování včetně možnosti umístění antén na terase hotelu.

Následovala opět cesta lodí do hotelu Sanisali, kde jsme se mohli konečně ubytovat. V průběhu oběda na pokoji vyvolal mírné překvapení fakt, že housky, kterými jsme hodlali doplnit oběd, tedy konzervu tuňáka, jsou plněny džemem. Když se to ale všechno dohromady zapíjelo mlékem, bylo to docela fajn. Po krátkém odpočinku zavelel náčelník: "Do práce!". Po instalaci windomky a 706-ky jsme s Václavem zmožení usnuli, jen náčelník pilně vysílal pod značkou 3D2KT.

Následující den měli dorazit další dva členové výpravy - Milan OK1DWC a Karel OK1CF. Nechtěl jsem si jejich přilet nechat uniknout a proto jsem se v 5 hodin ráno vypravil i s videokamerou na letiště. Letadlo dosedlo, cestující se vyhrnuli ven, ale po těch dvou ani vidu, ani slechu. Páska v kameře už byla plná pohybových kreací a zpěvu uvítacího výboru, tedy jakéhosi místního folklorního souboru písní a tanců, ale očekávání DX-manů stále nikde. Nakonec se ukázalo, že dva zpocení Evropané stále zůstávají v útrobách letadla. Důvodem byly koncese, které nedopatřením zůstaly v hotelu Sanisali. Po delší době se podařilo všechno vysvětlit, ale objevila se další překážka.

Kargo úředníci nejprve požadovali zaplatit za antény, které musely cestovat tímto způsobem díky své nadváze. Vysvětlovali, že antény mohou být předmětem obchodu. Když se podařilo objasnit, že se na Fiji skutečně nehodlají obohacovat nebo dokonce bezcelním dovozem poškozovat fijijské hospodářství a snižovat tak konvertibilitu místní měny (fijijský dolar), pojali zase podezření, že bedna s anténami slouží k pašování nějakého zboží. Bylo nutno celé zařízení rozebrat na nejmenší možné části, aby se úředníci přesvědčili, že skutečně nehodlají tímto způsobem do země importovat například poslední model škodovky. Konečně velící úředník prohlásil něco jako "fulikoplikasiokbnvy" a naznačil, že si bednu s vybavením mohou odvézt.

Poté jsme se opět rozdělili. My "starousedlíci" jsme se vrhli do stěhování svých věcí do nového hotelu, a Voborník s Matouškem vyrazili do města Suva pro koncese. Po jejich návratu se konečně mohli oddat své vášni - vysílání. Ten večer bylo na pásmech možno zaznamenat hned čtyři značky 3D2. Celodenní činnost

a zážitky mě povzbudily k uměleckému výkonu:

Na Fiji ráno vstávám  
a slunce běžím přivítat.

Tím šanci náčelníkovi dávám,  
by mohl zase vysílat.

### 22.3.-1.4.

Dnes jsme natáhli další anténu a makáme. Kluci už taky pileupují jako divý a furt se hádají o klíč. Dnes je extrémní vedro a už se potřetí loupu z kůže. Na zítřek si uděláme "vejlet" na potápění. Nemůžu odjet z Pacifiku a nevidět ho zespodu. Tady na hotelu je Fijan, který to čas od času zorganizuje. Jede se do míst, kde je čistá voda. Ono je to u břehu zakalené jak vlny mordují písek.

Na potápění jsme byli a zážitek je to na celičkej život. Byli jsme na malém ostrově, jež se zove Bounty. Byli jsme tam pouze Matoušek, Voborník, já a dva domorodci. Jak říká Milan - je to bomba!

Tak dopisuji zprávu po několika dnech. Byl jsem tak zaměstnaný, že nebyl prostě čas. Ale protože již mluvíme o návratu stále častěji, tak to bude asi zpráva poslední. Je neděle ráno místního času a už je večer. Tímto tempem to asi přivezu osobně.

Dnes jsme byli na letišti zjistit podrobnosti o Rotumě. Ale protože se výsledek dozvíme až zítra, budu to do Čech muset asi zavolat. Byla by to výborná tečka za celou expedici. Trochu je problém s přebukováním letenek z LA do EU. A s pracovním nasazením některých členů expedice.

Tak contest jsme jakž-takž odjeli - 3500 spojení je dobrý výsledek a na Fiji jsme to určitě vyhráli. V Pacifiku byla ale tvrdá konkurence. V noci jsme opravovali anténu a ráno jsme to zapíchli. Dnes také točíme poslední záběry a navazujeme poslední spojení.

Zítra ráno pojedeme znovu na aeroport a pak už balíme a pojedeme do Evropy, do Prahy, do ...- mně se stěská. Odtud z Fiji máme zatím něco málo přes 15.000 QSO. Zítra, pokud se rozhodne o návštěvě Rotumy, tak musíme vyřešit co za RIG a zařízení odvezeme a co tu ponecháme. Já musím domů, protože mám napsaný na sebe ten kartonet.

Bula Bula je dobrý den a vinaka je děkuji. Asi už fijištinu nezmáknu. Mám pocit, že se budu muset v tom 40-stupňovém vedru oblíknout do černejš gati a kožený bundy, protože v OK je určitě krutě. Tady - pokud jsem to nepsal - jsou fijijský dolary



a kurz je asi 20 našich peněz. Pivo stojí 4, kuře 8,50 a láhev dobrý vody z New Zealand 3. Chleba (teda taková divná houska) 1,50 a taxi z hotelu do hotelu co bejváme 3. Kazeta s domestic muzikou 15 a holky jsme ještě nezjistili.

Jídlo je podivný, ale náčelník na svůj pokažený žaludek nedbá a bez kuřete Jasper se prej vysílat nedá. Už mu to skončí a zase bude vymetat pohřby a svatby se svíčkovou. Asi ho budu muset pozvat k Číňanům na kachnu, ta mu taky chutnala. Tož zobacime jutro diszaj juz nebedze vienczej a o Rotume bedze zaliczine tez jutro.

Tak je středa ráno osm hodin místního času. Toto je asi opravdu poslední upgrade této zprávy. Dnes v noci jsme už měli vysílání poprvé dost, a tak je načase, že odjíždíme zítra večer ve 22,30 místního času. Ale teď velice důležitá zpráva - včera jsme vybavili vše potřebné pro expedici na zlatou tečku expedice - na ROTUMU!

Kluci museli prodloužit za 100 dolů vizum, přebukovali jsme letenky do EU, zajistili přepravu většího nákladu na Rotumu, zajistili hotel a teď se uvidí. Expedice se zúčastní Milan Voborník a Karel Matoušek alias OK1DWC/3D2WC a OK1CF/3D2CB. Na Rotumu letí v sobotu (4.4.) ve 12,00 místního času a budou tam do příští soboty (11.4.). Značky budou 3D2CB/R a 3D2WC/R. Vezou antény všepásmový vertikál, HB9CV na 18 MHz, windomku, dipóly na 80-160 m. Zařízení mají FT-1000, TS-930, TL-922 plus nezbytné notebooky a klíče, kabely atd. Doufáme, že budou mít dost zájemců, neboť je to rare country.

Podmínky pro spojení z OK by měly být stejné jako z hlavního ostrova Fiji. Také jsme zjistili možnosti navštívit Conway Reef. Víme odkud, jak a za kolik. Náklady budou větší, protože musíme vzít lešení. Ten ostrůvek není pořád nad vodou. Ale to opravdu až na příští expedition. Také potvrzují přilet na ruzyňské letiště linkou z Londýna OK651 v 17,45 našeho času.

Vopatrujte se tam v té daleké České republice, všechny moc pozdravujeme, my jsme všichni v pořádku, tak uklidněte příbuzné a hlavně se na vás šíleně těšíme.

Z průběhu expedice bylo pořízeno více než 9 hodin videozáznamu, několik stovek snímků a především přes 100 tisíc QSO. OKDX Foundation chystá výstavu obrazových materiálů.

### Kalendář KV pretekov

|           |           |                            |             |             |
|-----------|-----------|----------------------------|-------------|-------------|
| 25.4.     | 0500-0629 | Hanácký pohár              | CW/SSB      | AR 3/98     |
| 25.-26.4. | 1300-1300 | Helvetia Contest           | CW/SSB      | AR 3/98     |
| 25.-26.4. | 1200-1200 | SPDX RTTY Contest          | RTTY        | AR 3/98     |
| 2.5.      | 0400-0600 | SSB Liga                   | SSB         | AR 4/97     |
| 2.-3.5.   | 2000-2000 | ARI International DX Cont. | CW/SSB/RV   | AR 4/98     |
| 3.5.      | 0400-0600 | KV provozní aktiv          | CW          | AR 4/97     |
| 4.5.      | 1900-2100 | Aktivita 160 SSB           | SSB         | AR 11-12/97 |
| 9.5.      | 0400-0600 | OM Activity Contest        | CW/SSB      | AR 4/97     |
| 9.-10.5.  | 2100-2100 | CQ-M                       | CW/SSB/SSTV | AR 4/98     |
| 11.5.     | 1900-2100 | Aktivita 160 CW            | CW          | AR 11-12/97 |
| 16.5.     | 1500-1900 | EU SPRINT                  | CW          | AR 3/98     |
| 16.-17.5. | 2100-0200 | Baltic Contest             | CW/SSB      | AR 4/98     |
| 30.-31.5. | 0000-2400 | CQWW WPX                   | Contest SSB | AR 2/98     |
| 6.6.      | 0400-0600 | SSB Liga                   | SSB         | AR 4/97     |
| 7.6.      | 0400-0600 | KV provozní aktiv          | CW          | AR 4/97     |
| 8.6.      | 1900-2100 | Aktivita 160 SSB           | SSB         | AR 11-12/97 |

všetky časy sú uvádzané v UTC

### Podmienky KV pretekov

#### ARI INTERNATIONAL DX CONTEST

**Termín:** 2.-3.5.1998 od 20,00 do 20,00 UTC. Nadväzujú sa spojenia so všetkými stanicami. S jednou stanicou je možné nadviazať na jednom pásme a móde jedno QSO. SWL môžu uviesť jednu stanicu max. 3-krát ako protistanicu. **Pásmo:** 1,8 - 28 MHz (pri zmene pásma a módu platí 10-minútové pravidlo). **Módy:** CW, SSB, RTTY. **Kategórie:** 1. SO-CW, 2. SO-SSB, 3. SO-RTTY, 4. SO-MIXED, 5. M-S/MIX, 6. SWL (SO/MIX). **Súťažný kód:** RS(T) + poradové číslo QSO od 001; talianske stn dávajú RS(T) + skratku provincie. **Bodovanie:** vlastná zem = 0 b., EU = 1 b., DX = 3 b., I/ISO = 10 b. **Násobiče:** talianske provincie (spolu 103) a zeme DXCC (okrem I/ISO) na každom pásme zvlášť, ale bez ohľadu na mód. **Denníky:** do 30 dní po conteste na adresu: ARI Contest Manager I2UIY, P. O. Box 14, 27043 Broni (PV), Italy. Usporiadateľ ponúka software pre PC-AT pre vyhodnotenie contestu. Program je možné použiť aj pre EU SPRINT, UBA a WW DX contesty. Platí sa len 5 USD alebo 10 IRC za poštovné. Žiadosť môžete poslať na adresu I2UIY. Denník je možné poslať aj na diskete. **Ceny:** Plaketu získa víťazná stanica v každej kategórii. Diplomy získajú stanice na 2.-5. mieste, ako aj víťazi v každej zemi a kategórii.

#### CQM INTERNATIONAL DX CONTEST

**Termín:** 9.-10.5.1997 od 21,00 do 21,00 UTC. **Pásmo:** 1,8 - 28 MHz + satelity. **Módy:** CW, SSB, SSTV. **Kategórie:** A - SOSB (len CW, len SSB, MIX, len SSTV 14 MHz), B - SOAB (len CW, len SSB, MIX), C - MS (len MIX), D - SWL (len MIX). **Súťažný kód:** RS(T) + poradové číslo QSO od 001. **Bodovanie:** vlastná zem = 1 b., EU = 2 b., DX = 3 b.; SWL si počítajú za 1 stn v QSO 1 b., za obidve stanice 3 b. **Násobiče:** zeme podľa zoznamu R150S na každom pásme zvlášť. SWL nemajú násobiče. **Denníky:** do 1.7.1998 na adresu: Krenkel Central Radio Club, P. O. Box 88, Moscow, Russia.

#### BALTIC CONTEST

**Termín:** 16.-17.5.1998 od 21,00 do 02,00 UTC. Nadväzujú sa spojenia len so stanicami LY, YL a ES. **Frekvencie:** CW - 3510-3560 kHz, SSB - 3600-3650 a 3700-3750 kHz. **Módy:** CW, SSB. **Kategórie:** A - SO/MIX, B - SO/CW, C - SO/SSB, D - MS, E - SWL. **Súťažný kód:** RS(T) + poradové číslo od 001. **Bodovanie:** 1 QSO = 1 bod. **Násobiče:** nie sú. **Denníky:** do 1.7.1998 na adresu: P. O. Box 210, LT 3000 Kaunas, Lithuania alebo via e-mail: Gediminas.Daubaris@rf.ktu.lt.

Rubriku pripravil a spracoval:

Roman Kudláč, OM3EI